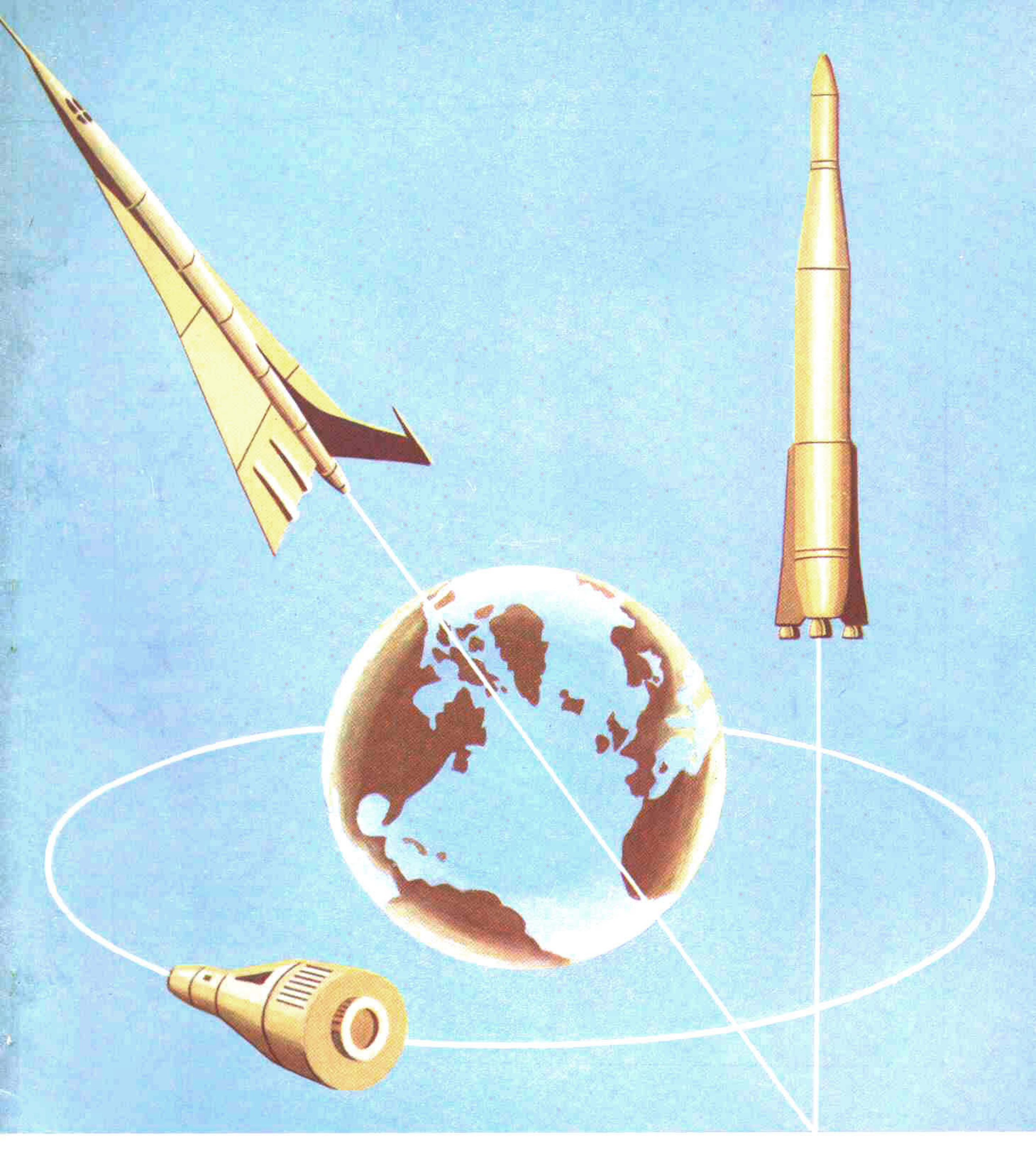


REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXVIII - NUMERO 326
ENERO 1968
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

irección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8 - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral... ... 90 pesetas.
Número atrasado ... ... 25 » Suscripción anual ... ... 180 »
Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.

MOSAICO MUNDIAL

Por R. S. P.

Defensa «todos-azimuts».

Pocos escritos sobre temas militares habrán producido el alboroto que ha ocasionado el artículo publicado por el General Ailleret, Jefe del E. M. de las Fuerzas Armadas francesas, en el número del mes de diciembre de la "Revue de Defense Nationale". Tanto en el interior de Francia como en otros países, ha dado lugar a comentarios para todos los gustos y ha provocado las más apasionadas controversias.

En dicho artículo se presenta la defensa de Francia bajo una disyuntiva: Se puede, en primer lugar, formar parte de una alianza y confiar la seguridad del país a esta organización, con lo cual, en la práctica, pasaría a dependerse de la nación más poderosa de la alianza y se correría el riesgo de verse implicado en una guerra en la que Francia no tuviera intereses algunos. Por otra parte, existiría la posibilidad de no ser defendida por sus aliados cuando, de verdad, estuvieran en juego los intereses franceses, siempre que estos no correspondieran a la hipótesis que dió nacimiento a la alianza. El final sería la atrofia de los medios autónomos de la defensa, hasta acabar en la pérdida definitiva de la independencia del país.

La otra alternativa—que según el General es la que hay que adoptar—consiste en crear, con medios propios, una defensa, no dirigida contra nadie, sino omnidireccional y de alcance mundial, que permita eludir la guerra por medio de la disuasión y, si esto no fuera factible, luchar en las mejores condiciones posibles.

Francia—nos dice el General Ailleret—estaba acostumbrada a orientar su defensa contra un único enemigo eventual que primero fué Inglaterra, más tarde Alemania y, por último, el imperialismo Staliniano, pero (y éste es para nosotros uno de los puntos discutibles del artículo), a partir de los años cincuenta parece disminuir el riesgo de una agresión soviética.

La gran mayoría de los argumentos, sin embargo, parecen ceñirse a la más pura lógica. Así, por ejemplo, cuando afirma que, si iniciamos hoy un sistema de defensa, éste no estará terminado hasta dentro de veinte años y ¿cuál será entonces la situación del mundo?, ¿quién podría decir dónde estará entonces la amenaza? Y llega a la conclusión antes citada: «Es preciso un sistema de defensa omnidireccional o—por utilizar sus propias palabras—«todos azimuts.»

Enunciada así la solución, parece clara y sencilla, pero no tendrá tanta claridad ni sencillez cuando se intente llevar a la práctica. No estamos ya en los tiempos de la falange macedónica en que las guerras se libraban sobre las dos dimensiones de la superficie terráquea. Son muy pocos los países que pueden permitirse el lujo, como Francia lo hace ahora, de hablar de defensa global «todos azimuts»; término que ya no se refiere a una simple formación táctica sobre el terreno. No se trata de vaqueros que, al verse sorprendidos por los indios, se parapetan en el interior del círculo que han formado con sus carromatos, ni creó antecedente alguno a esta doctrina la vieja guardia napoleónica cuando formó el cuadro en Waterloo. Estamos ahora en la era del espacio, en la cual, de las tres dimensiones en que se libran las guerras, la más importante es la última que se utilizó, o sea la vertical. Si de verdad queremos que la defensa tenga alcance global, al azimut habrá que añadirle la otra coordenada o altura zenital.

Por supuesto que, si hay alguien que esté bien enterado de todo esto es el General Ailleret, embajador que fué de Francia en Moscú y testigo de excepción de los prodigiosos resultados que produjo la aplicación de la moderna tecnología a los armamentos soviéticos. Propulsor y uno de los principales creadores de la *Force de*

frappe quiere que ésta se encuentre al día, no sólo ahora, sino en los años 80. «Es necesario—dice en su artículo—que Francia disponga de ingenios balísticos megatónicos de alcance mundial.»

Lo malo es que eso supone dinero, mucho dinero, lo cual explica, en parte, el revuelo que originó en Francia. ¿Qué piensa de todo esto el Gobierno francés? Esta es la interrogación que debió intrigar, entre otros, a los diputados Lecanuet y Abelín, quienes se dirigieron a ambas cámaras preguntando si las declaraciones del General Ailleret eran la expresión oficial de la política francesa en materia de defensa y diplomacia, y también debió ser la que impulsó a los periodistas que preguntaron al Ministro de Defensa si estaba enterado del artículo firmado por el General. La respuesta, como es lógico, fué que, no solamente estaba enterado, sino que ningún militar puede publicar un artículo de esa índole sin haber sido previamente autorizado por su Ministro. Ya en el mes de octubre, el General Ailleret había expresado esos mismos conceptos en la conferencia que pronunció ante los alumnos de la Escuela de Altos Estudios Militares de París. Conceptos que no parecen, ni mucho menos, estar en contradicción con la política oficial de Francia. Tienen, por el contrario, resonancias y reminiscencias bien claras. Escuchemos ésto: *Hace falta que la defensa de Francia sea francesa(...), en consecuencia, es preciso que sepamos proveernos, en los años venideros, de una fuerza capaz de accionar por cuenta propia y que pueda hacer sentir sus efectos sobre cualquier punto del planeta*. Estas palabras no están entresacadas del artículo del General Ailleret, sino del discurso que pronunció, en la Escuela Militar, el 3 de noviembre de 1959, el propio General De Gaulle.

De todas formas, el Gobierno francés tendrá que pronunciarse, a primeros del año en curso sobre esta idea de la defensa omnidireccional que, de adoptarse, implicaría un considerable aumento en el Presupuesto Militar del país vecino.

Por de pronto, ya ha dejado bien claro el Ministro de Defensa, M. Pierre Messmer, que Francia renuncia categóricamente a verse envuelta en una batalla de gran envergadura con fuerzas convencionales.

Entonces, ¿por qué sigue dedicando una parte importante del Presupuesto (aunque siempre menos de la mitad) a este tipo de fuerzas? Por dos razones: En primer lugar, por si Francia tiene que defender sus intereses amenazados en el exterior, con una *fuerza de intervención* que necesitaría hacer uso de medios de transporte aéreos y navales, como ya ocurrió una vez en el Africa negra y, en segundo lugar, porque antes de utilizar la fuerza nuclear estratégica, hay que estar bien seguro de las intenciones del adversario y, para ello, tendrá que haber en la frontera algo más que unos pocos carabineros. Será preciso un sólido cordón de alarma, constituído, como mínimo, por cuatro divisiones.

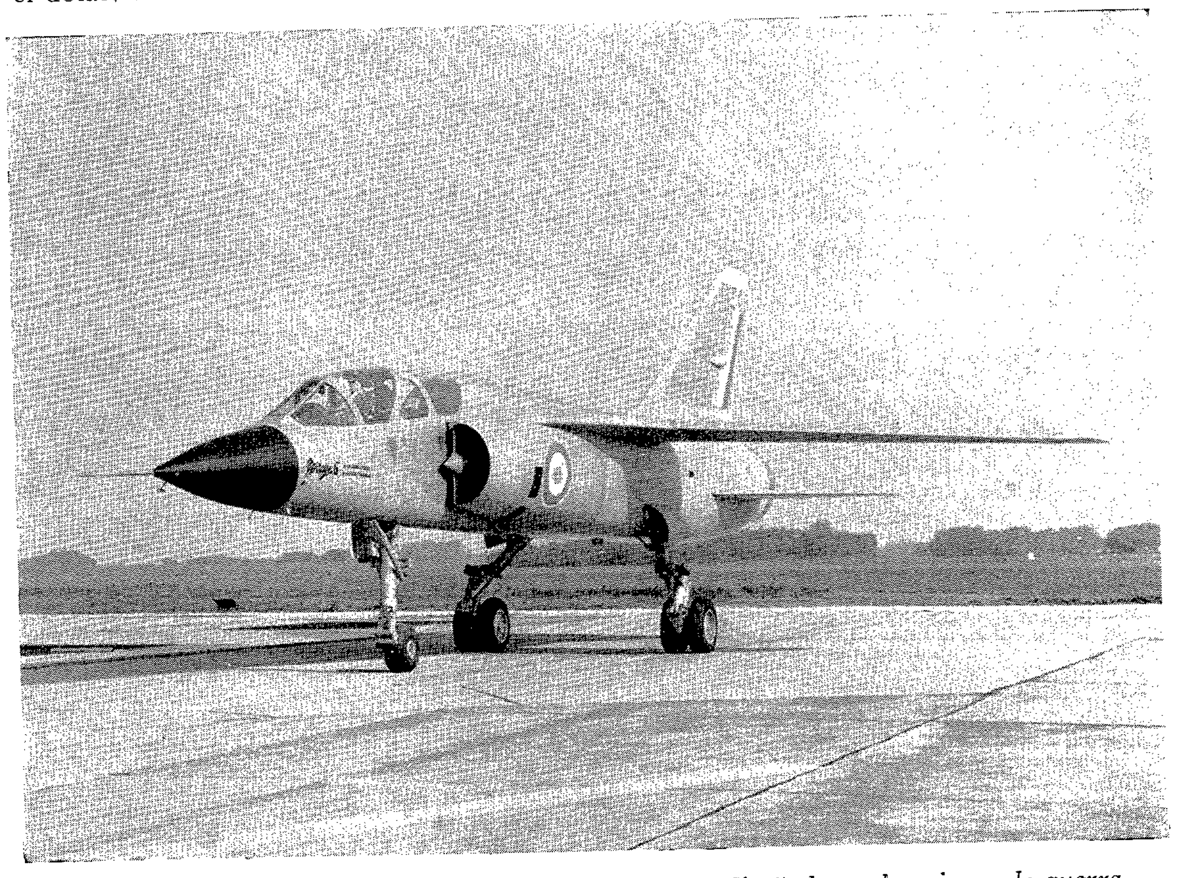
Es algo similar—dice M. Messmer—a lo que ocurre con los submarinos lanzadores de misiles nucleares. Pueden destruir uno de estos submarinos cuando esté en inmersión y eso equivaldría a un asesinato nocturno, en el que no se conocen ni la cara ni las intenciones del adversario. ¿Utilizaría Francia su fuerza estratégica porque ha perdido un submarino nuclear?... Mientras que, al no ser éste el único tipo de vehículo portador de armas nucleares, desaparece toda ambigüedad, ya que para destruir los misiles tierra-tierra o los aviones tendrían que bombardear el suelo francés. Por eso es preciso disponer simultáneamente de submarinos, aviones y misiles, que puedan lanzar el explosivo atómico.

Para el Ministro de Defensa, el artículo de su Jefe de E. M. (que reproducimos en otro lugar de este número), no introduce ninguna novedad en las líneas generales de la política militar francesa de estos últimos años.

Los más virulentos comentarios vinieron del otro lado del Atlántico, donde periódicos y revistas ilustradas olvidaron, por una vez, las fáciles y machaconas ironías despectivas sobre *la grandeur* o *Le Roi Solei* para reaccionar con acritud desusada y, posiblemente, un tanto desmedida.

Un semanario como «Newsweek» que, por regla general, procura ser ecuánime, llega a decir que se trata de uno de los más duros ataques de Francia contra los Estados Unidos.

Es perfectamente comprensible que, a más de un periodista anglosajón, le cueste conservar la objetividad ante un país que está en franco desacuerdo con los Estados Unidos respecto al Vietnam, China Roja, el dólar, el Oriente Medio, la NATO y la



... acredita a Marcel Dassault como uno de los mejores diseñadores de aviones de guerra ...

invasión de productos americanos en Europa, por poner unos pocos ejemplos, pero calificar de *ataque* al artículo del General Ailleret, como si su ya famosa «defensa todos azimuts» fuera el presagio del lanzamiento de los cohetes franceses contra el territorio de los Estados Unidos, francamente, nos parece un poco excesivo.

Robert S. Mc Namara.

Mc Namara deja el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Niño prodigio desde los cinco años, se presentó, a los veintiocho en la Casa Ford, para decirles que la Empresa estaba anticuada. Tan impresionado quedó Henry Ford II que le contrató, y diecisiete años más tarde, Mc Namara era Presidente de la Ford, con un sueldo anual de medio millón de dólares. Un genio como hombre de empresa. ¿Constituiría eso una garantía en el caso de que tuviera que dirigir una guerra?

Al hacerse cargo del Departamento de Defensa empezó a trabajar, teniendo siempre a la vista la relación coste-eficacia y supeditándolo todo a la labor de los ordenadores electrónicos. No hubo cálculo, plan u ordenamiento que se hiciera al margen de estos aparatos. Sus subordinados le llamaban Mr. Computador, o el Cerebro electrónico.

Ahora abandona el Departamento de Defensa, después de una labor improba, durante siete años, en los que trabajo 16 horas diarias, sin tomarse unas buenas vacaciones. Va a dirigir la Banca Mundial, cuyo fin principal es ayudar a las naciones subdesarrolladas, en cuyo cometido gastaron el año pasado 1.000 millones de dólares, suma que esperamos le parezca

exigua a quien estaba acostumbrado a asignar exactamente esa misma cantidad al Pentágono, sólo que, en vez de al año, era para sus gastos militares cada quince días.

De aquí en adelante, es posible que en las decisiones del Presidente de los Estados Unidos referentes a la guerra tengan más peso las opiniones de los militares profesionales.

Lo indudable es que la guerra por acciones graduadas y escalada no parece muy efectiva, al violar una de las leyes fundamentales de la guerra que pide que se empleen todas las fuerzas disponibles, de un solo golpe, en el lugar y momento oportuno. Eso no lo dirán los ordenadores electrónicos, pero se dice en todas las escuelas de guerra del mundo.

Combate aéreo.

No sabemos si, cuando se publiquen estas líneas, Bélgica, al fin, habrá tomado su decisión, pero en el momento en que las escribimos, la guerra está en pleno furor. Los contendientes son dos aviones de caza-bombardeo: el francés «Mirage V», que hace mucho tiempo que los iniciados saben que acredita a Marcel Dassault como uno de los mejores diseñadores de aviones de guerra de nuestros días, pero que acabó por hacerse mundialmente célebre tras la guerra árabe-israelí, y el norteamericano F-5, del que Northrop ha vendido ya 442 ejemplares a 15 países diferentes.

Cuando Bélgica sintió la necesidad de comprar 106 modernos caza-bombarderos para sustituir a sus anticuados F-84, más de 50 personajes de la industria y la diplomacia de cada bando se trasladaron inmediatamente a Bruselas, donde están acudiendo a todos los ardides de la guerra, la diplomacia y el espionaje para conseguir el contrato. La lucha es especialmente encarnizada, pues, en realidad, se trata de una batalla aislada dentro de la guerra general entablada por Francia para acabar con la hegemonía americana en el mundo occidental, y por Estados Unidos que quieren conservar sus clientes en la compra de armas y que han visto alarmados como Francia se introducía en el mercado sudamericano al vender 15 «Mirage» a Perú, al mismo tiempo que, en Brasil, los expertos se pronunciaban a favor de la compra de estos mismos aviones y otras naciones mostraban idéntica tendencia. Wáshington ha amenazado con suprimir la ayuda monetaria a Perú, y los dos principales vendedores de Northrop volaron rápidamente a Río de Janeiro, donde consiguieron que se aplazara la decisión.

Pero la batalla decisiva es la que se libra en Europa, donde los Estados Unidos no piensan ceder una pulgada, utilizando el argumento de que es preciso que obtengan compensaciones por su esfuerzo militar en el continente europeo.

Quien sale ganando con toda esta competencia es el presunto comprador, que aplaza su decisión y se deja querer, mientras que firmas tan serias y prestigiosas como Northrop y Marcel Dassault adoptan tácticas que recuerdan algo el lenguaje de los charlatanes de feria: «¡Compre los F-5. Hacen 1.600 kmts/h. Son más ligeros, pequeños y fáciles de mantener que los «Mirage», y sólo valen a un millón de dólares por avión!».

«¡El avión que vds. necesitan es el «Mirage». Tiene una velocidad de 2.200 kilómetros/h. Con su carga de 4 toneladas de bombas y su cañón de 30 mm. tiene seis veces la potencia de fuego del F-5. Además, por ser para vds. y aunque vale mucho más, se lo vamos a dejar también en el millón de dólares por avión!».

«¡Si me compra los Northrop, dejamos en Bélgica el 50 por 100 de la compra, entre contratos con la industria y compras de artículos belgas!».

«¡Compre el «Mirage» y le dejamos el 70 por 100 del precio en Bélgica, en contratos para la construcción de aviones franceses!».

Ante esta última propuesta un diplomático norteamericano reaccionó en Bruselas con indignación: ¡Eso es una forma insensata de hacer los negocios! ¡No somos vendedores de alfombras! ¡No se puede ofrecer, en ningún caso, más del 50 por 100!

Olvida que son dos aviones de caza los que están combatiendo y que, en el combate aéreo hace pocos años, a veces era necesario echarse la palanca al pecho y ceñir al máximo el viraje para coger la cola al enemigo. Aceptando el riesgo de entrar en barrena.



Han pasado unos treinta y cinco años desde la fundación de nuestra Revista. ¡Treinta y cinco años! Un espacio de tiempo que así, al pronto, no podemos decir si es mucho o poco. La medida del tiempo depende de muchos factores, todos ellos bastante subjetivos. En realidad, y prescindiendo de fórmulas, todo depende de dónde situemos esa magnitud de tiempo y de las circunstancias de quien mide. En nuestro caso, esos treinta y cinco años vienen a ser la mitad de la Historia de la Aviación y, como consecuencia, una cantidad de tiempo bastante considerable; pero no es lo mismo para el que vivió aquella época en todo su apogeo, para el que comenzó por entonces para acabar ahora, o para el que empieza. ¿Añoranzas, recuerdos, pura y simple historia...? ¡Son puntos de vista muy distintos!

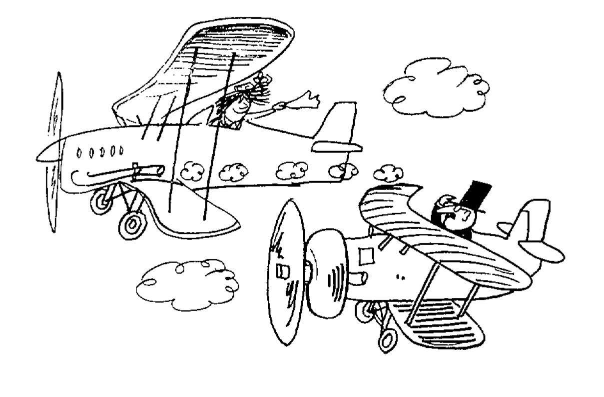
El hecho de que convivan todavía hoy en el servicio estos puntos de vista: pasado, presente y futuro—¡ha sido tan corta y rápida la Historia de la Aviación!—nos sugiere, a título de ensayo, esta nueva sección: «**AYER, HOY, MAÑANA...**» Una sección abierta a la concurrencia de los que fueron, de los que son y de los que serán, dispuesta a recoger anécdotas y recuerdos, experiencias y también fantasías; al fin y al cabo es la fantasía el motor que proyecta al hombre hacia no se sabe qué futuro.

Queremos que esta sección sea amena, instructiva y divertida; que nos dé ocasión para comparar la vida, ilusiones y problemas de la Aeronáutica de entonces con los de la Aviación de ahora y, si es posible, que sea un pretexto para intuir los de la Era Aeroespacial de ese futuro que ya ha comenzado. Son fines demasiado ambiciosos para que puedan ser alcanzados por un simple redactor. Para que esta nueva sección tenga éxito necesita interesar y contar con la colaboración; que acudan a ella los retirados que aún se recrean en recordar tiempos pasados y los cadetes que sueñan, quizá, mientras cumplen un arresto en la prevención, el camino que se abre ante ellos, y también los de ahora, tanto los que vuelan el **F-104** como los que a bordo de una avioneta siguen trabajosamente las carreteras y ferrocarriles como una supervivencia de aquel pasado.

Para comenzar vamos o hojear uno de los primeros números de la Revista, el de enero de 1933—nos separan de él treinta y cinco años justos—, y destacaremos aquello que más nos llame la atención, lo más chocante, incluso lo que sorprenda por no sorprender. Veamos:

* * *

La primera conclusión que sacamos, después de dar una rápida lectura de conjunto a este número de la Revista, es que en aquella época cualquier actividad aeronáutica era «noticia»: un matrimonio celebrado en pleno vuelo sobre Madrid precisamente, los señores de Copano; dos esposos que compiten entre sí, en vuelo de ida y vuelta desde Inglaterra al Cabo de Buena Esperanza, con victoria de la señora, como era de esperar; récords, fiebre de récords; recuento de víctimas, con sus nombres y



circunstancias; junto a ello, clásicos estudios aerodinámicos, utopías orgánicas y fichas de los últimos modelos de aviones...



¡Qué escalofrío, señores; al ver que las siluetas de esos modelos de aviones no me extrañan lo más mínimo...!

* * *

La aviación es joven y es admirada. El ronroneo de un motor hace levantar la vista a todos. Los aviadores, movidos por un espíritu puramente deportivo, compiten entre sí en un constante intento de superación, de batir récords, de hacer algo original.

* * *

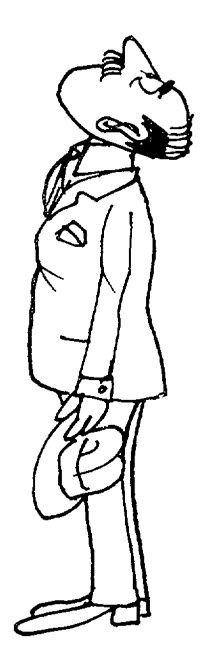
La aviación de hoy también bate algún récord de cuando en cuando, pero para ello es necesario aunar un esfuerzo económico, industrial y técnico que pocos países poseen. Entonces estaba todo, o casi todo, por hacer, y los ases de la aviación, frecuentemente simples señores y señoras particulares, se lanzaban alegremente y arriesgadamente, todo hay que decirlo, a conseguir lo nunca visto; por ejemplo:

— La señora Mollison, que como hemos dicho venció a su esposo en el viaje de ida y vuelta Londres-Cabo de Buena Esperanza, aprovechó el vuelo para, de camino, batir un récord.

— El señor Massotte consiguió alcanzar sobre 500 metros la velocidad de 308,8 kilómetros por hora.

— Monsieur París alcanza la velocidad de 228,2 kilómetros por hora, sobre una distancia de 2.000 kilómetros y con 500 kilogramos de peso.

— Maryse Hilsz se eleva en avión con motor hasta 9.791 metros, lo que no es ninguna tontería.



* * *

Mientras tanto, la técnica no se duerme. Winkler y Tilling, cada uno por su parte, estudian y experimentan la propulsión por reacción. El segundo tiene éxito y consigue dar el «primer paso hacia lo infinito», haciendo subir hasta los 800 metros un modelo de avión cohete.

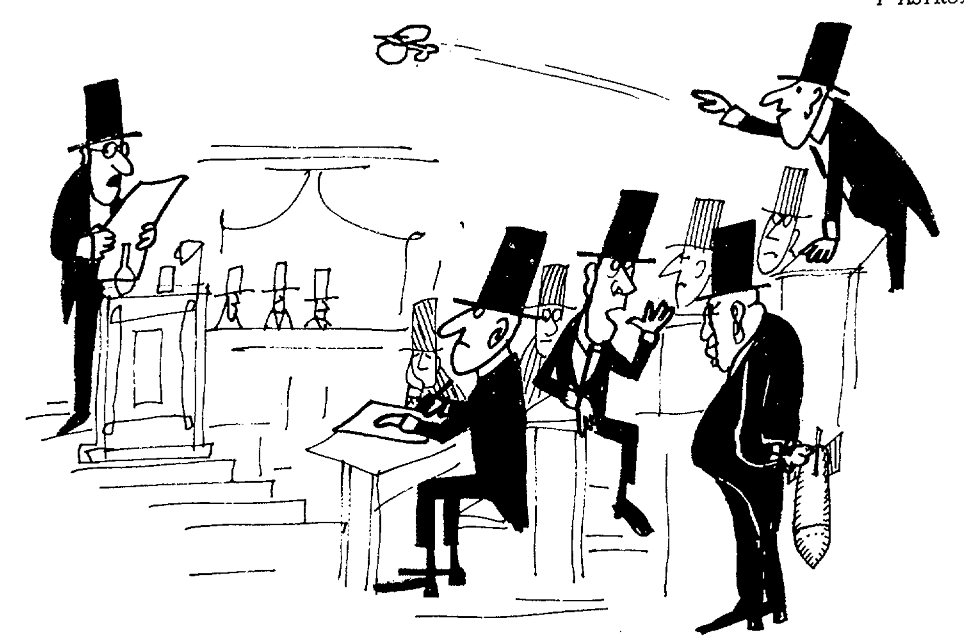
Nuestro inventor La Cierva perfecciona el autogiro. Logra suprimir la parte de aeroplano que tenían los modelos anteriores (mando lateral y de altura) para conseguir el autogiro puro, en el que tanto la sustentación como los mandos están en el mismo motor, basados en el principio del autogiro, y, por tanto, actúan independientemente de la velocidad horizontal del aparato. Los antepasados del actual «caballo de aire» se encuentran en plena evolución.



Amy Johson a su llegada a Londres después de su viaje a El Cabo, acompañada por su esposo J. A. Mollison.



Autogiro con mando sobre el rotor en prueba de vuelo horizontal a velocidad mínima de 25 kilómetros por hora.



Tampoco se duermen los negociadores. En Ginebra se reúne la Comisión Aeronáutica de la Conferencia de Reducción y Limitación de Armamentos, presidida por nuestro embajador en París, señor Madariaga, y se propone nada menos que la supresión total de la Aeronáutica Militar y la adopción de las medidas que pudieran evitar que la Aeronáutica Civil fuese empleada ofensivamente. No tenemos nada que objetar a la propuesta e incluso podríamos reconocer que su aprobación hubiese sido conveniente para la Humanidad; pero ahora, cuando han pasado esos treinta y cinco años y conocemos el porvenir que esperaba a la propuesta y quizá a los mismos negociadores..., ¿qué pensar de las reuniones que en estos tiempos se celebran para evitar la proliferación del armamento nuclear? ¿Qué pensarán de estas otras reuniones pasados los próximos treinta y cinco años...? Pues, desde luego, tenemos la firme esperanza de que para entonces quedará alguien en condiciones de pensar.

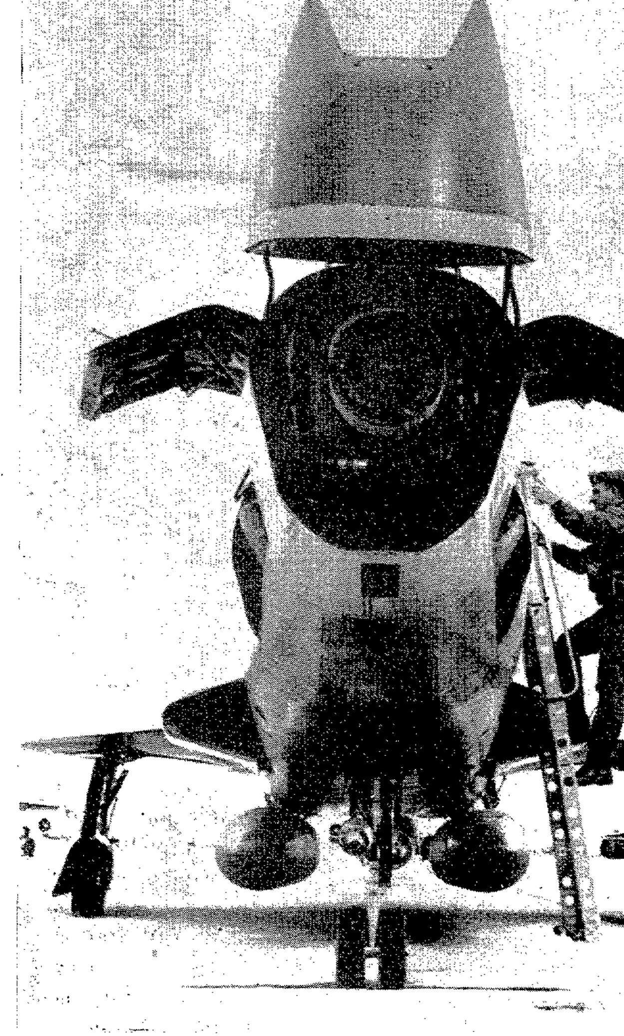
* * *

En nuestra época no somos románticos. Estamos rebosantes de prosaicas ideas en torno a la economía. Es raro que cualquier artículo, estudio, seminario o simple conversación no acabe tratando de precios. Por ello no podemos resistir la tentación de fijarnos en el precio que entonces tenía la Revista y nos sorprende el que no nos sorprende. Es un precio que hasta los más jóvenes han pagado alguna vez por algo: 2,50 pesetas. Si nos entregamos a uno de esos bonitos juegos estadísticos sobre la pérdida de valor adquisitivo de la moneda, podríamos llegar a la conclusión de que el precio de aquella Revista, en dinero de ahora, se evaluaría alrededor de las 50 pesetas. Un poquito cara, ¿no creen? ¿O será que ésta nuestra de ahora es un tanto barata?

* * *



—He subido en tres segundos el récord a Albacete.



EL RECONOCIMIENTO AEROFOTOGRAFICO



Por
JOSE MARIA GUTIERREZ JIMENEZ
Comandante de Aviación.

Introducción.

Desde que existen Ejércitos organizados, los mandos han tratado siempre de conocer la fuerza, el emplazamiento y las intenciones del enemigo de la manera más rápida y segura posible. Las patrullas de Caballería han sido, hasta los tiempos modernos, el medio más eficaz para obtener información sobre la situación militar, y cuando apareció el globo aerostático se abrió una nueva era para el reconocimiento. En junio de 1794 se realizaba la primera ascensión en globo cautivo con carácter militar, y días después, el «Entrepenant»—primer globo utilizado—contribuía a la victoria que el General Jourdan obtuvo sobre los austríacos.

Como puede apreciarse, incluso en la época del globo aerostático, se tenía conciencia de las posibilidades que ofrecía el reconocimiento aéreo para las operaciones militares. Pero los verdaderos progresos se realizaron a partir de 1860, al aparecer la fotografía aérea, introducida por el francés Nadal, y utilizada en el sitio de Richmond (1861) por el Ejército federal, durante la Guerra de Secesión.

La aparición del aeroplano marca también una nueva era en el reconocimiento al destronar al globo cautivo. Durante la primera guerra mundial, el aeroplano, desprovisto de armamento, fué utilizado por ambos bandos para el reconocimiento del campo de batalla y la observación del tipo de artillería. Sin embargo, esos progresos fueron completamente eclipsados por los obtenidos durante la segunda guerra mundial, y actualmente, con los perfeccionamientos conseguidos en el material fotográfico, aviones de reconocimiento y empleo de satélites de reconocimiento, estamos asistiendo a una verdadera carrera

contra reloj, que nos permite asegurar que el reconocimiento aéreo y, en particular, el fotográfico es, hoy por hoy, vital.

Reconocimiento aéreo sobre la mar:

El reconocimiento aéreo sobre la mar es empleado para estudiar las tácticas de movimientos de navíos y conocer los nuevos tipos de buques que entran en servicio. Sin embargo, en los últimos veinte años, uno de los objetivos principales ha sido el desarrollo de nuevos métodos de vigilancia, rastreado y captura de los modernos y formidables tipos de submarinos.

Esta poderosa arma submarina, que estuvo a punto de hacer clavar las rodillas a los aliados en dos guerras mundiales, ha sufrido un cambio radical en sus diseños y métodos de propulsión. Los nuevos submarinos nucleares pueden alcanzar hoy día grandes profundidades, desplazarse bajo el agua con velocidades superiores a la mayor parte de los buques de superficie, permanecer sumergidos durante largos períodos de tiempo, yacer en el fondo sin dejar rastro.

Su táctica de ataque es permanecer oculto en todo momento y descargar sus armas, en un momento dado, sobre un enemigo que nunca le ha visto.

Por estas razones, la tarea de reconocimiento sobre la mar es de gran dificultad. Requiere el empleo coordinado de aviones, buques e instalaciones submarinas fijas y quizá, en un futuro, de los hidrofoil y hovercraft.

El objeto del reconocimiento marítimo es descubrir trazas de los movimientos de submarinos en todo momento y localizar las áreas donde ellos puedan permanecer sin detectar.

Como objetivo secundario, está el forzar al submarino a desviarse de su ruta programada, ya que la probabilidad de un ataque efectivo contra un submarino sumergido y navegando a gran velocidad es escasa. Los navíos de superficie, helicópteros y hovercraft pueden ser más efectivos una vez que ha sido establecida la posición del submarino por el reconocimiento aéreo.

Para la aviación de reconocimiento, la búsqueda metódica de un submarino empieza con dos supuestos generales: El submarino debe recorrer áreas definidas para alcanzar su zona de operaciones; las misiones y el alcance de sus armas limitarán la zona en la cual van a operar. La forma general del reconocimiento aéreo sobre la mar tiene cuatro métodos bien establecidos de detección y seguimiento: Escucha bajo el agua (sonoboyas); detección magnética (variación del campo magnético de la Tierra por la presencia de objetos metálicos); contramedidas electrónicas (equipos gonio DF y transmisores «jamming» de interferencias); radar (para descubrir cualquier parte del buque que aparezca sobre la superficie).

En el reconocimiento moderno, la búsqueda radar puede ser utilizada para obtener fotografías de gran calidad con altas velocidades del avión y debido al desarrollo, cada vez mayor de los nuevos tipos de submarinos nucleares, se investigan actualmente numerosas posibilidades entre las que se incluyen la detección de la joroba o curvatura en la mar producida por un submarino navegando próximo a la superficie, ya que la magnitud de ella depende de la profundidad a que navegue, de su tamaño y velocidad a que se desplaza. La aplicación de la fotografía en color a este posible método de detección es, por supuesto, muy aventurada; sin embargo, el inconveniente del color: «imposibilidad de eliminar los efectos de las sombras en las copias», puede tener aquí una aplicación eficaz.

Otro de los sistemas de reconocimiento futuro, que promete más, es la medida y registro de la energía de infrarrojos, mediante detectores de vigilancia que den sobre película o sobre papel un mapa de calor de la superficie de la mar bajo el avión. Con ello es posible registrar el calor producido por una hélice y el casco de un submarino a medida que el agua más templada alcanza la superficie.

Los americanos pretenden haber registrado, por este procedimiento, cantidades mensurables de calor sobre el agua varias horas después de que haya pasado un submarino; no obstante, los mapas de infrarrojos (obtenidos por cámaras aéreas) sobre ríos, en los que se encontraban insta-

ladas centrales hidráulicas, han demostrado ser ineficaces.

La realidad es que, a pesar de la complejidad creciente de los equipos de reconocimiento, la masa de agua que pueda ser calentada por el paso de un submarino sumergido es insignificante en comparación con el enorme volumen de agua en cuyo seno se desplaza, por lo que tendrá que pasar mucho tiempo y realizarse un gran esfuerzo económico en la investigación antes de que el problema quede resuelto.

Reconocimiento aéreo sobre tierra. Reconocimiento fotográfico.

El reconocimiento aéreo táctico tiene por objeto proporcionar noticias e información necesarias a los mandos interesados en el planeamiento y conducción de las operaciones tácticas, es decir, a los escalones Fuerza Aérea Táctica-Grupo de Ejércitos, Agrupación Aérea Táctica-Ejército y demás mandos subordinados que puedan necesitarla. Se divide, atendiendo a las diferentes características de los objetivos a localizar e identificar, en visual, electrónico y fotográfico.

El reconocimiento aerofotográfico tiene por objeto la información relativa a movimientos, concentraciones, instalaciones y líneas de comunicación del enemigo para la confección, dirección, planeamiento y conducción de las operaciones, mediante levantamientos fotográficos y su correspondiente interpretación.

Esta forma de reconocimiento constituye la fuente principal de información por su gran precisión y aptitud para controlar la actividad enemiga en el tiempo y en el espacio. Encuentra limitaciones en las condiciones meteorológicas, naturaleza del terreno, necesidad de disponer de un cierto grado de superioridad aérea y en el tiempo necesario para el proceso fotográfico de laboratorio y fotointerpretación. Este último inconveniente se atenúa, hoy día, con el revelado en el aire y eyección de la película a los centros avanzados y mediante la transmisión a tierra de la imagen que se va obteniendo a bordo. Es efectuado por aviones aislados, tipo Caza/R o Bombardeo/R; normalmente se realiza a alturas medias, altas y muy altas; excepcionalmente, a alturas bajas o muy bajas, y este tipo de reconocimiento es esencial antes, durante y después de las operaciones.

3.1. *Modalidad de empleo. Cuadro* 1

— Cobertura básica. Consiste en el levantamiento fotográfico total o parcial del sector asignado a un Ejército, a escala pequeña o media (1:50.000 ó 1:25.000). Normalmente se extiende desde la línea de contacto hasta una profundidad de 100 (cien) millas dentro del territorio enemigo. Se efectúa cada dos o tres meses o más.

Esta cobertura se utiliza para la planificación de operaciones en gran escala (defensivas, ofensivas, explotación del éxito, etc.), y tiene por finalidad no sólo la puesta al día de los planos topográficos y el estudio del terreno, sino también el control de eventuales obras importantes que pueda realizar el enemigo (bases aéreas avanzadas, rampas de lanzamiento de misiles, líneas defensivas, etc.), y para la localización de las principales directrices que el enemigo pueda explotar en favor de su actividad táctica y logística.

— Cobertura diaria de la línea del frente. Consiste en el levantamiento fotográfico de una franja de terreno que se extiende a lo largo de la línea del frente con profundidad variable según las necesidades de los mandos:

— Para Cuerpo de Ejército, a 35 kilómetros, y 50 a 60 en despliegues atómicos. Para División, 15 kilómetros, o bien 30 kilómetros en despliegues atómicos. La escala utilizada es 1:15.000 a 1:10.000 cuando se efectúa en beneficio de Cuerpo de Ejército, y 1:5.000, caso de División.

Tiene por objeto determinar la situación de las instalaciones móviles y semimóviles del enemigo, así como los movimientos de sus fuerzas. Se efectúa cada 4 ó 5 días (excepcionamente, a diario) en beneficio de Cuerpo de Ejército, y diariamente (como excepción, dos veces al día) en beneficio de División.

— Cobertura a gran escala: Se efectúa sobre objetivos específicos, con objeto de

CUADRO NUM. 1

RECONOCIMIENTO AEROFOTOGRAFICO: MODALIDAD DE EMPLEO

Modalidad de empleo	Sector asignado y escala			Profundidad despliegue Km.		Frecuencia		Utilización, objeto o finalidad
	Ejército	C. E.	División	Convencional	Atómico	Normal	Excepcional	
Cobertura básica.	1:50.000 ó 1:25.000			200		2 ó 3 meses o más		— Planificación operaciones en gran escala. — Puesta al día de planes topográficos. Estudio del terreno. — Control obras importantes del enemigo.
Cobertura diaria de la línea del frente.		1:15.000 a 1:10.000		35	50 ó 60	4 ó 5 días	diaria	— Situación instalaciones móviles o semimóviles del enemigo. — Movimientos de fuerzas.
			1:5.000	15	30	diaria	2 veces/día	
Cobertura a gran escala.	Objetivos específicos. Escala grande (según misión).					A petición.		— Satisfacer peticiones urgentes de Unidades combatientes. — Planificación más o menos inmediata.
Cobertura fotogramétrica.	Escala pequeña (según misión).					A petición.		— Preparación y puesta al día de mapas, cartas y planes.
Otras coberturas.	Según misión.					A petición.		— Determinación daños de bombardeos. — Nuevas instalaciones radar. — Despliegue de Unidades. — Enmascaramiento.

satisfacer determinadas peticiones urgentes de las Unidades combatientes y también con fines de planificación más o menos inmediata. Escala según misión.

— Cobertura fotogramétrica. Tiene por objeto la preparación y puesta al día de mapas, cartas y planos. Escala pequeña.

— Otras coberturas. Generalmente tienen por objeto la determinación de daños producidos por los bombardeos, nuevas instalaciones radar del enemigo y, en general, control y despliegue de Unidades, así como del enmascaramiento. Escala según misión.

Reconocimiento nocturno.

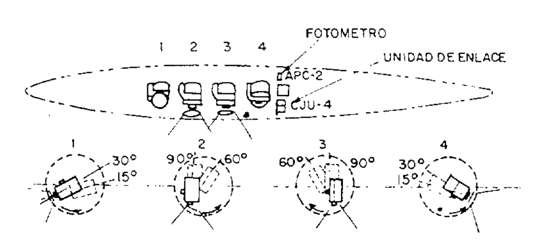
Si el reconocimiento aerofotográfico se limitase a las horas de luz, su eficacia se vería seriamente reducida. Hace unos años en Corea y actualmente en Vietnam, todos los movimientos militares, en la zona de combate, se realizan de noche y resulta vital que este tipo de tráfico sea observado.

La técnica del reconocimiento nocturno es, por supuesto, más compleja que la del diurno y, sobre todo, requiere una coordinación muy estrecha entre las Unidades Aéreas de Reconocimiento y las Fuerzas Terrestres propias. Aunque el equipo de cámaras es el mismo que el usado durante el día, la fotografía nocturna tiene una gran limitación que es la iluminación adecuada del objetivo. Esta iluminación se consigue de dos formas: Por el método de la bomba de magnesio y por el más reciente de la lámpara flash de Xénon.

La iluminación mediante bombas de magnesio permite tomar fotografías desde alturas considerables que cubren, por tanto, grandes áreas, pero el peso de las cargas iluminantes limita mucho el número de fotografías que pueden tomarse. También existen algunas dificultades en la sincronización del disparador con el destello, ya que la espoleta de la bomba no tiene suficiente precisión. La mayor ventaja reside en el hecho de que la fuente de iluminación queda alejada de la cámara.

La iluminación con flash electrónico tiene las ventajas de que no hay límite en la producción de destellos y es sencillo de sincronizar con el disparador. La única limitación se basa en la cantidad de película que se lleve. Los inconvenientes son: el límite práctico de altura a la que puede emplearse (no superior a los 2.000 pies), la cantidad de energía necesaria para las lámparas de Xenon y que la fuente de iluminación está muy próxima a la cámara.

Vinten, en Inglaterra, ha fabricado varios sistemas para la fotografía nocturna, uno de los cuales se basa en el empleo de «wing-tip-pod» (cápsulas colocadas en los extremos del ala, en una de las cuales se alojan las cámaras, y en otra, el equipo flash electrónico (fig. 2).



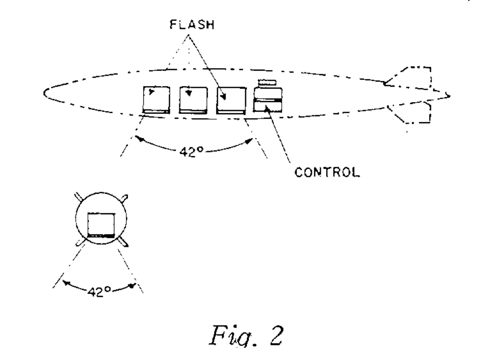


Fig. 2

Las misiones que ofrecen mayor rendimiento son: la vigilancia de los itinerarios normalmente empleados por el enemigo durante la noche para abastecer sus Unidades avanzadas y el control de las reservas enemigas que se prevea puedan moverse durante la noche.

Como perspectiva para el reconocimien-

to nocturno, tenemos los estudios realizados por la General Electric sobre fotografía en completa oscuridad y con capas de nubes, con resultados satisfactorios, y los que actualmente lleva a cabo el Centro de Reconocimiento Aéreo Táctico de la Fuerza Aérea (EE. UU.) en la Base Aérea de Shaw para la aplicación del láser gaseoso de onda persistente a la iluminación de objetivos en misiones de reconocimiento nocturno a gran velocidad y baja cota. Se espera que un sistema láser construído por Perkin-Elmer Corp. permita definir un objeto de 10 pulgadas cuadradas (64,5 cm^2) desde una altura de 1.000 pies.

Medios necesarios en el reconocimiento aerofotográfico.

Para llevar a cabo una misión de reconocimiento fotográfico es necesario: El vehículo aéreo; el equipo de reconocimiento, incluyendo, a ser posible, un sistema de transmisión de la información aire-tierra y el equipo terrestre de fotointerpretación.

El vehículo aéreo y su equipo de reconocimiento.

En el presente trabajo vamos a tratar únicamente el avión tripulado, y debido a la gran variedad de aviones empleados en la actualidad, vamos a reseñar, en primer lugar, los utilizados en la guerra del Vietnam y, en segundo término, algunos de los que ofrezcan particular interés.

— RF-101 «Voodoo» (USAF). Avión para el reconocimiento diurno, llamado también «pájaro con seis ojos», por el montaje de seis cámaras que emplea normalmente; tiene un interés histórico, al igual que el RF-8A «Crusador» (US Navy), también operativo en Vietnam, por su actuación en la pasada crisis de Cuba. Forma parte de la aviación de reconocimiento de la NATO y dejó de construirse en 1955.

— RB-47 (USAF). Su equipo fotográfico cuenta con 7 cámaras (2 verticales desviadas, 1 vertical verdadera, 3 formando un sistema trimetrogón y 1 oblicua anterior o panorámica). Es capaz de fotografiar una extensión de dos millones y medio de kilómetros cuadros en sólo tres horas. Dejó de construirse en 1956.

— RB-57, versión Martín del antiguo Canberra (USAF). Considerado como avión de reconocimiento estratégico, es empleado, al igual que el RB-47, para obtener mosaicos básicos para la confección de mapas. Su utilización principal es en reconocimiento a gran altitud, pero puede efectuar reconocimientos a baja cota.

— RB-66 «Destroyer» (USAF). Su equipo fotográfico comprende una cámara K-38 para misiones diurnas, y para las nocturnas dispone de 3 cámaras K-46 y un gigantesco «flash« electrónico, montado bajo el fuselaje, que acciona automáticamente las cámaras al reflejarse la luz en el terreno. Se han obtenido fotografías inintencionadas al responder las cámaras a las explosiones de la artillería antiaérea enemiga.

— RF-4C «Phantom» (USAF y Navy en su versión). Es el avión con el que la USAF mantiene la supremacía en el reconocimiento aéreo. Apto para su empleo diurno y nocturno, todo tiempo, y a baja cota y a gran altitud.

El «Phantom II» fué concebido para responder a las necesidades de la US Navy como interceptador todo tiempo, de grandes características. Se buscaron las dimensiones mínimas por las restricciones que imponía el situarlos a bordo de portaaviones, a la vez que un mantenimiento sencillo y económico. Por razones de seguridad y fiabilidad se eligió la fórmula bimotor con dos tripulantes.

Al mismo tiempo que se desarrollaba la versión F-4C destinado a la USAF, se estudiaba una versión de reconocimiento denominada RF-4C, idéntica a la F-4C, salvo el morro más alargado (0,84 metros) y con un nuevo diseño para poder alojar un equipo completo de cámaras, un visor óptico y otros instrumentos de reconocimiento, en tanto que el radar guía de misiles y los puntos de fijación para los misiles «Sparrow» eran suprimidos. Las concavidades introducidas en la parte inferior del fuselaje para alojar los misiles, son utilizados para el equipo de detección de infrarrojos y el radar de reconocimiento (radar de barrido lateral). En la parte

posterior del fuselaje modificado, se montan cohetes para iluminación en el momento de la fotografía nocturna y un puesto de telecomunicaciones HF de largo alcance. Dispone también de un dispositivo de eyección del estuche de los films, por paracaídas, para una explotación inmediata de la información al lanzarlas a los centros de información avanzados, previamente dotados de equipos de fotointerpretación. Utiliza la cámara panorámica K-56 y la KS-72 para fotografías nocturnas. Alcanza una velocidad máxima superior a los 2.500 km/h., techo por encima de los 30.000 metros y una autonomía de 3.200 kilómetros que se espera sea superada en un 20 por 100 con los nuevos reactores «Spey».

La distribución del equipo de reconocimiento se encuentra detallada en figura 3.

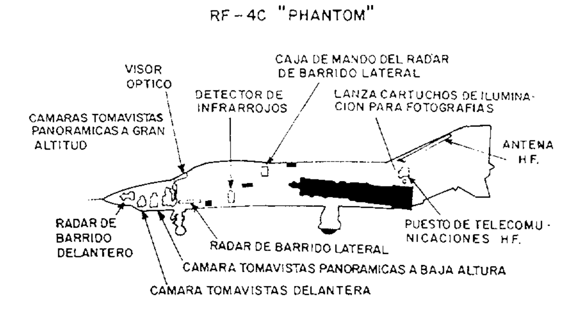


Fig. 3

En este equipo se ha incluído el radar de barrido delantero pues, aunque está destinado especialmente a evitar el terreno en vuelos a baja cota, tiene pantalla controlada y una limitada capacidad de reconocimiento.

— RA-5C «Vigilant» (US Navy). Para reconocimiento diurno y nocturno, todo tiempo y velocidades superiores a Mach 2, puede realizar misiones a baja y gran altitud. Mediante un sistema de transmisión, las imágenes obtenidas son tratadas inmediatamente a bordo de un portaviones o bien en tierra. El sistema de reconocimiento de este avión está modernizado con la inclusión de dos cámaras panorámicas KA-68A, para la fotografía a baja cota, y KA-69A para fotografía a gran altitud (hasta 27.000 metros).

— CA-4E y CA-4F «Douglas Skyhawks» (US Navy). Avión apto para el reconocimiento diurno y nocturno. El equipo fotográfico comprende cuatro cámaras «Vinten», dispuestas en una góndola («pod») en el extremo de un ala y para fotografía nocturna se sitúa, en ala distinta, otra góndola que aloja el flash electrónico compuesto de cuatro unidades reflectoras (fig. 2). En figura 4 se presenta un almacén completo que puede instalarse bajo el fuselaje para fotografía,

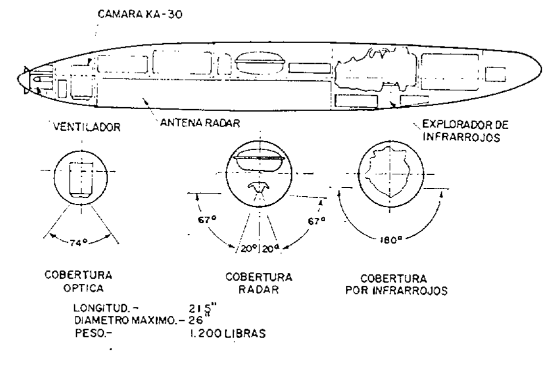


Fig. 4

reconocimiento radar y por infrarrojos, especialmente apto para misiones de reconocimiento armado ya que, simultáneamente, puede llevar misiles o bombas.

— OV-1 Grumman «Mohawk» (US Army). El sistema de reconocimiento del «Mohawk», que comprende a bordo del avión ciertas cámaras y dispositivos electrónicos de detección, así como las instalaciones necesarias en tierra, fué realizado por el US Army para poner a disposición del Mando Táctico un medio de satisfacer inmediatamente las necesidades de información para las tropas de primera línea.

Actualmente, el US Army dispone de tres versiones del «Grumman» «Mohawk». OV-1A es el modelo básico para reconocimiento visual, el OV-1B es el de reconocimiento por radar y el OV-1C incluye un sistema detector de infrarrojos. Todas estas versiones disponen de cámaras para la fotografía diurna y nocturna e incluso algunos llevan cámaras panorámicas para tomas de vistas hacia adelante.

El sistema de reconocimiento del «Mohawk», montado en el OV-1B, consta de los siguientes equipos: AN/APS-94 radar de barrido lateral, a bordo; AN/AKT-18 emisor para transmisión de imágenes, a bordo, y AN/ATQ-2 receptor de imágenes, en tierra. La presentación de imágenes del radar se efectúa tanto a bordo como en tierra, y para simplificar la instalación van separador el radar y el equipo transmisor de imagen, la cual es registrada sobre film y simultáneamente transmitidas a tierra. El sistema transmisor de imágenes, basado en la exploración por mancha luminosa móvil, analiza la imagen persistente en el tubo de rayos catódicos, con una frecuencia de exploración muy inferior a la del barrido radar, de modo que la imagen radar queda suficientemente comprimida para que su transmisión pueda efectuarse en bajas frecuencias. La apertura del haz es inferior a un grado y la parte del espacio barrida es una banda muy delgada, en forma de abanico, perpendicular a la trayectoria del avión (figs. 5 y 6); las dos antenas barren un lado cada una y van montadas de modo opuesto en la cúpula de antena en forma de cigarro puro, situada bajo el fuselaje.



Fig. 5



Fig. 6

En lo que se refiere a reconocimiento aéreo fotográfico, el radar del barrido lateral (SLAR) ofrece las siguientes ventajas:

— Alcance, limitado solamente por el horizonte óptico. Un avión que vuele a 900 metros sobre el suelo, puede obtener fotografías del terreno hasta una distancia de 80 kilómetros, a partir de la vertical del avión.

— Gran recubrimiento fotográfico en una sola pasada (77.000 kms^2.).

— Detectar objetivos fijos o móviles, de día o de noche, en una parte de la zona cubierta.

— El tiempo que transcurre entre la detección del objetivo y el envío de fuerzas necesarias para destruirlo, se reduce al mínimo.

— Como dispositivo cartográfico permite obtener, de día o de noche, una imagen de los principales detalles topográficos

de las zonas desconocidas u ocupadas por el enemigo.

— Triple capacidad del sistema de reconocimiento: examen visual fotográfico y radar.

Como inconvenientes que puedan producir deformación en la imagen, cuando el radar de barrido se utiliza en cartografía aérea, encontramos los debidos a:

— La deriva del avión en caso de viento transversal. Si, como ocurre normalmente, la antena está unida rígidamente al avión, el haz de barrido no se desplazará ya en el plano perpendicular a la ruta seguida, sino que habrá girado un ángulo igual al ángulo de deriva. Este error puede compensarse e incluso anularse, haciendo girar la línea de barrido de la pantalla proporcionalmente al ángulo de deriva.

— La velocidad del avión respecto a tierra. Si se produce una falta de sincronización entre éste y la velocidad de paso del film en el plano imagen del registrador, la escala longitudinal (sentido de paso del film, no será la misma que la transversal, por lo que las coordenadas de la imagen serán falsas. Este error, al igual que el debido a la deriva del avión, pueden ser compensados utilizando un navegador «Doppler» que suministra la deriva y la velocidad respecto a tierra.

Otros aviones.

— RC-130A «Hércules» Estados Unidos. Es prácticamente un avión laboratorio que representa un gran desarrollo en el campo de la fotografía y cartografía aérea. Esta versión ha sido desarrollada por la casa Loockheed, en colaboración con el Servicio Cartográfico y Fotográfico de los Estados Unidos.

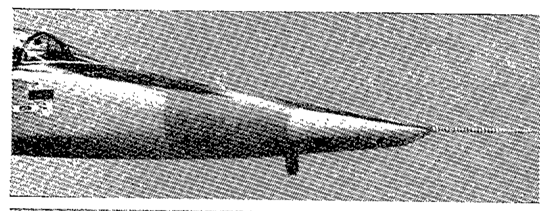
Lleva una gran variedad de cámaras fotográficas aptas para tomar fotografías a gran altitud (34.000 pies) y un sistema electrónico «Hiran trilateron» que permite la medición de distancias con gran precisión.

Antes del desarrollo de esta versión las funciones fotográficas e «Hiran» eran cumplimentadas en aviones distintos, resultando su coordinación muy difícil. Sin embargo, aunque los dos sistemas se utilizan independientes, en el «Hércules» pueden ser empleados simultáneamente.

— «Mirage III-R» (Francia). Francia, con su «Mirage III-R», al igual que Suecia con el Saab-335E «Drakon» y proyecto del Saab 37 «Viggen», e Italia con el G-91 «Fiat» son tres naciones que se quieren mantener en línea en materia de reconocimiento aerofotográfico.

El «Mirage III-R», para apoyo directo y reconocimiento diurno y nocturno, se diferencia del «Mirage III-C» en que a la vez que se ha alargado el morro en 30 centímetros el radar delantero se ha sustituído por aparatos fotográficos. Puede llevar de una a cinco cámaras «Omera 31» y el sistema de iluminación es por cartuchos de destello.

— CF-104 «Starfighter» (Canadá). Dispone de 4 cámaras «Vinten», de 70 milímetros, y un sistema de mando electrónico alojados en una góndola central fijada bajo el fuselaje del avión. Las cámaras



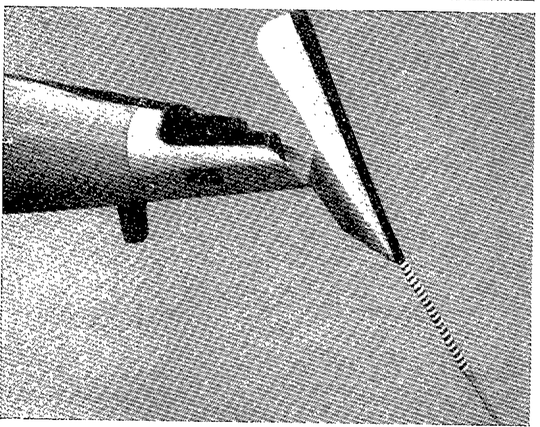


Fig. 7

son: una delantera, otra vertical y dos oblicuas, derecha e izquierda. Se encuentra en estudio el dotar con esta versión a las Fuerzas Aéreas de la OTAN.

— El F-104G, de dotación en las Fuerzas Aéreas de España, puede realizar tam-

bién misiones de reconocimiento. Para ello, se le puede colocar tres cámaras «Maurer» de 70 mm.

— CF-5. Es una adaptación del F-5 a misiones de reconocimiento, para lo cual se le ha alargado el fuselaje. Los primeros aviones, dotados de este morro, serán los CF-5 de las RCAF. Llevan siete ventanas en la punta, que pueden contener hasta 4 cámaras de 70 mm. Le reseñamos aquí por ser, el F-5, el avión con que serán dotadas en un futuro próximo las Fuerzas Aéreas Españolas, figura 7.

Proyectos y perspectivas.

— La destrucción de un avión norteamericano en el interior de Rusia (U-2 de Gary Power), en mayo de 1960, contribuyó, por una parte, a modificar la estratégica de la vigilancia desde el aire sobre países desarrollados, pues en lo sucesivo no iba a ser posible enviar aviones relativamente lentos sobre zonas defendidas por misiles tierra-aire, precisos y de gran techo. El riesgo calculado sería demasiado grande; por otra parte, se hizo público uno de los muchos métodos complejos mediante los cuales las primeras potencias se espían mutuamente desde el aire. Su posible eliminación de la lista de métodos de reconocimiento en tiempo de paz estimulaba:

— A llevar adelante estudios sobre aviones de techo muy alto, demasiado rápidos para ser alcanzados por los misiles actuales.

— Al desarrollo de aviones de alta velocidad y bajo nivel de vuelo.

— A desarrollar satélites, tripulados o no, como registradores, desde grandes altitudes, de las actividades realizadas en la superficie de la Tierra.

A la primera tendencia responde el proyecto del SR-71, versión de reconocimiento del Lockheed A-11, con el que se trataba de conseguir la supervivencia del avión, con una velocidad de Mach 3 y altitud elevadísima (25.000 a 30.000 metros). Difiere del modelo básico en diferentes aspectos, incluyendo un fuselaje ligeramente más largo con un volumen mayor de combustible y un almacén central de reconocimiento capaz para alojar cámaras, detectores radar y equipos de infrarrojos. Es un bimotor de ala en delta, gran autonomía y perfectamente equilibrado en vuelo hipersónico.

A la segunda responde el RF-111 A, versión de reconocimiento del F-111. Es el primer avión del mundo, con alas de flecha variable que permiten al piloto transformar su avión en vuelo.

Con el ala completamente extendida en flecha de 16º se consigue la máxima sustentación, despegar y aterrizar en pistas cortas, velocidades subsónicas y permanencia en vuelo muchas más horas que cualquier avión de caza, gracias al «Turbofán» que le proporciona un consumo de combustible muy bajo en vuelos subsónicos. Variando la flecha hasta el máximo de 72,5 grados, se alcanzan velocidades supersónicas, inclusive a nivel del mar y a velocidad máxima, que se estima en Mach 3,5, puede volar prácticamente sin alas, ya que el cuerpo del avión por sí solo genera la suficiente sustentación para mantener el vuelo. Un radar evitador de obstáculos le permite realizar misiones a baja cota y dispone de medios eficaces para atravesar y engañar a la defensa antiaérea enemiga. Techo superior a los 60.000 pies; tiempo de recuperación 30 minutos, podrá estar operativo el 75 por 100 del tiempo.

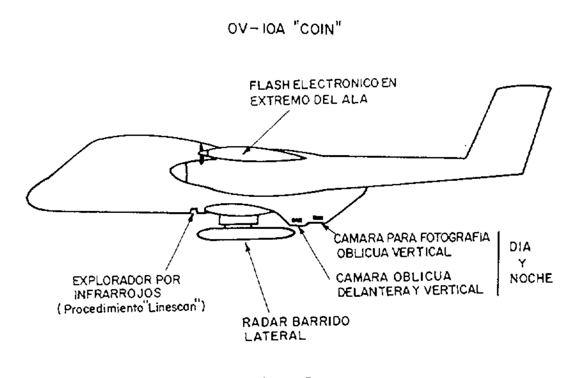
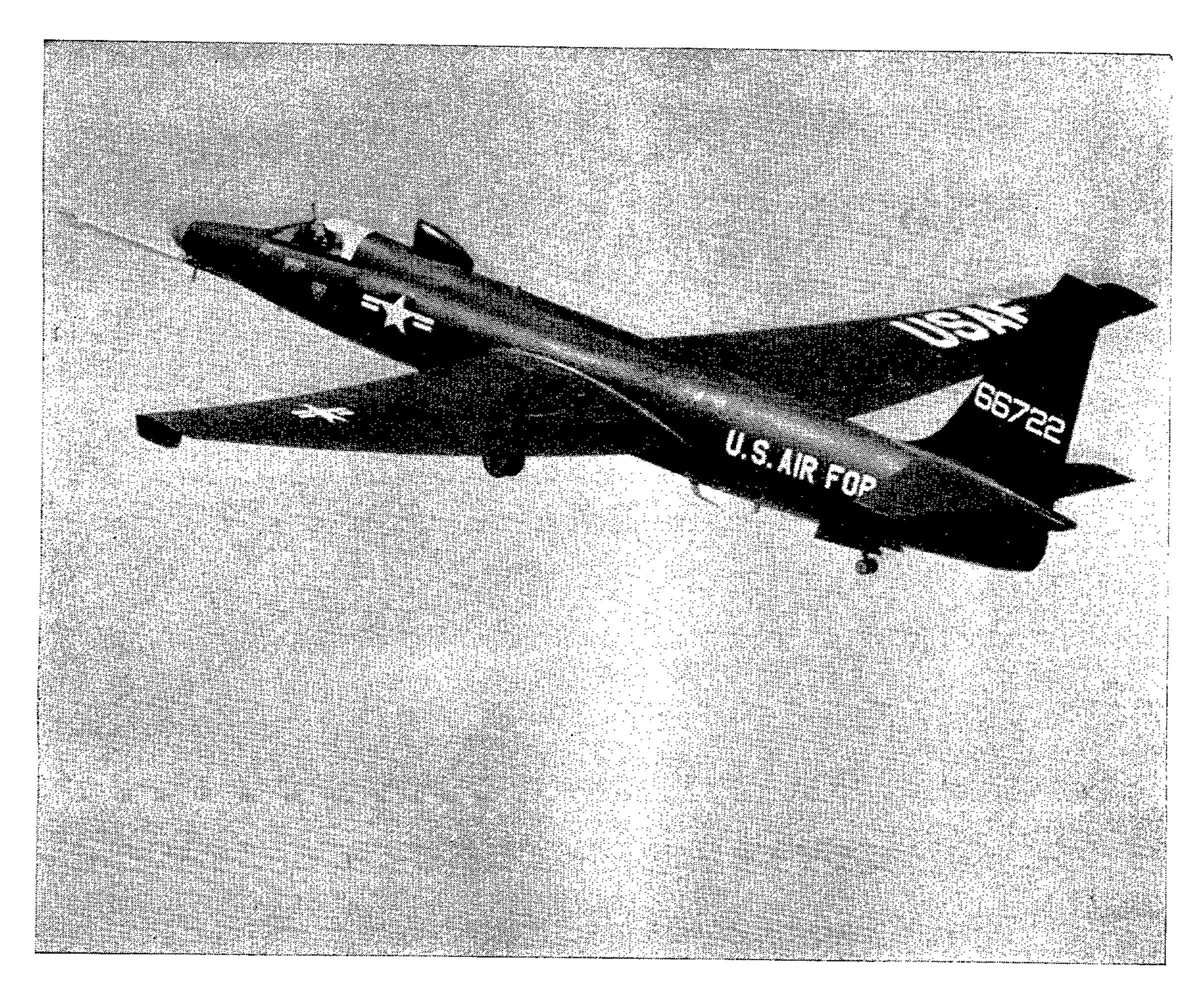


Fig. 8

A pesar de las enormes características de los aviones como el SR-71 y RF-111A, no es probable se les exponga a la acción de las defensas de países como la Unión Soviética, sugeriéndose que su papel sea

reemplazado por vehículos satélites. En agosto de 1960 se recuperó información fotográfica mediante cápsulas eyectadas desde satélites de la serie «Samos» (hoy Program 720A), y aunque la importancia de esta información es pequeña en comparación con las posibilidades que ofrecen los laboratorios orbitales tripulados (proyecto MOL), la realidad es que no se ha resuelto el eterno problema que plantean las capas de nubes, por cuya razón el desarrollo de grandes velocidades en aviones, para vuelos de reconocimiento a baja cota, aparece como la tendencia más firme.

Un tercer proyecto llama la atención por su modestia en comparación con los anteriores, de empleo privativo para las grandes potencias. Es el OV-10A «Coin», figura 8 que, aunque a primera vista pueda parecer una regresión en la técnica del reconocimiento aéreo, en un examen de sus características resaltan la flexibilidad de empleo, el fin de llenar el vacío que existe entre el helicóptero y el avión de reacción de grandes características, reducido precio (300.000 dólares), mantenimiento sencillo, etcétera, todo lo cual le permite vivir y operar como las Fuerzas Terrestres dispersas en la zona de combate, y por otra parte, aunque cada tipo de operaciones nos enseña una lección, hay una verdad muy simple que no se debe olvidar: vale más disponer, al comienzo de una situación peligrosa, de un potencial aéreo de valor limitado, que sufrir de antemano una derrota local, de la que quizá, por falta de tiempo, no se pueda uno recuperar.



EJERCITO, PSICOLOGIA Y ORIENTACION ESCOLAR

Por JESUS PISON DE LA VIA
Comandante de Aviación.

Cuando a alguien se le ocurre bucear en la historia y busca la correlación existente entre Ejército y Psicología, tratando de ver la interacción habida entre ellos, no queda más remedio que fijarnos en la USA, lugar en el que esos signos han tenido máxima significación y donde nacieron trabajos científico-objetivos de una utilidad tal que, posibilitaron:

a) El desarrollo de la Psicología.
b) El beneficio del Ejército, y
c) La solución rápida del enorme problema de una Nación:

Estados Unidos.

Ejército y Psicología.

Cuando este país se decidió a tomar parte en la Primera Guerra Mundial, contaba con un Ejército reducido y la movilización era precisa. Eduardo Thorndike fué nombrado Jefe del Comité de Clasificación del personal militar, y bajo su dirección trabajó un grupo de psicólogos que aplicaron tests de inteligencia, de aptitudes y cuestionarios para la selección de oficiales. Otros tests especiales de aptitudes se emplearon para detectar buenos pilotos y artilleros, y de este modo se encuadró de forma masiva, rápida y adecuada a la población movilizada.

Veinticuatro años más tarde y con motivo de la Segunda Guerra Mundial, se aplicaron para lograr los mismos fines, tests similares, pero más perfeccionados y extensos. En esta ocasión el grupo de psicólogos no era un puñado; su cifra se había elevado a mil y el número de aplicaciones de tests sobrepasó los nueve millones.

La guerra continuaba y parejos a ella, estudios de problemas tales como tiempos y reflejos, se sucedían, y así los primeros dieron como resultado, establecer la duración apropiada para formar en retaguardia a los futuros combatientes en sus múltiples especialidades, y los segundos proporcionaban modos o formas de acción adecuados para el adiestramiento de fuerzas especiales, tales como pilotos y paracaidistas.

También, durante la contienda, ayudaron los psicólogos clínicos a la recuperación mental de los soldados que sufrieron psicosis en los distintos teatros de operaciones.

Finalizada la guerra, colaboraron positivamente en la desmovilización de las fuerzas.

A la vista de su actuación y del grado de eficacia con que habían trabajado estos profesionales, los clínicos, pedagogos e industriales, les llamaron a sus hospitales,

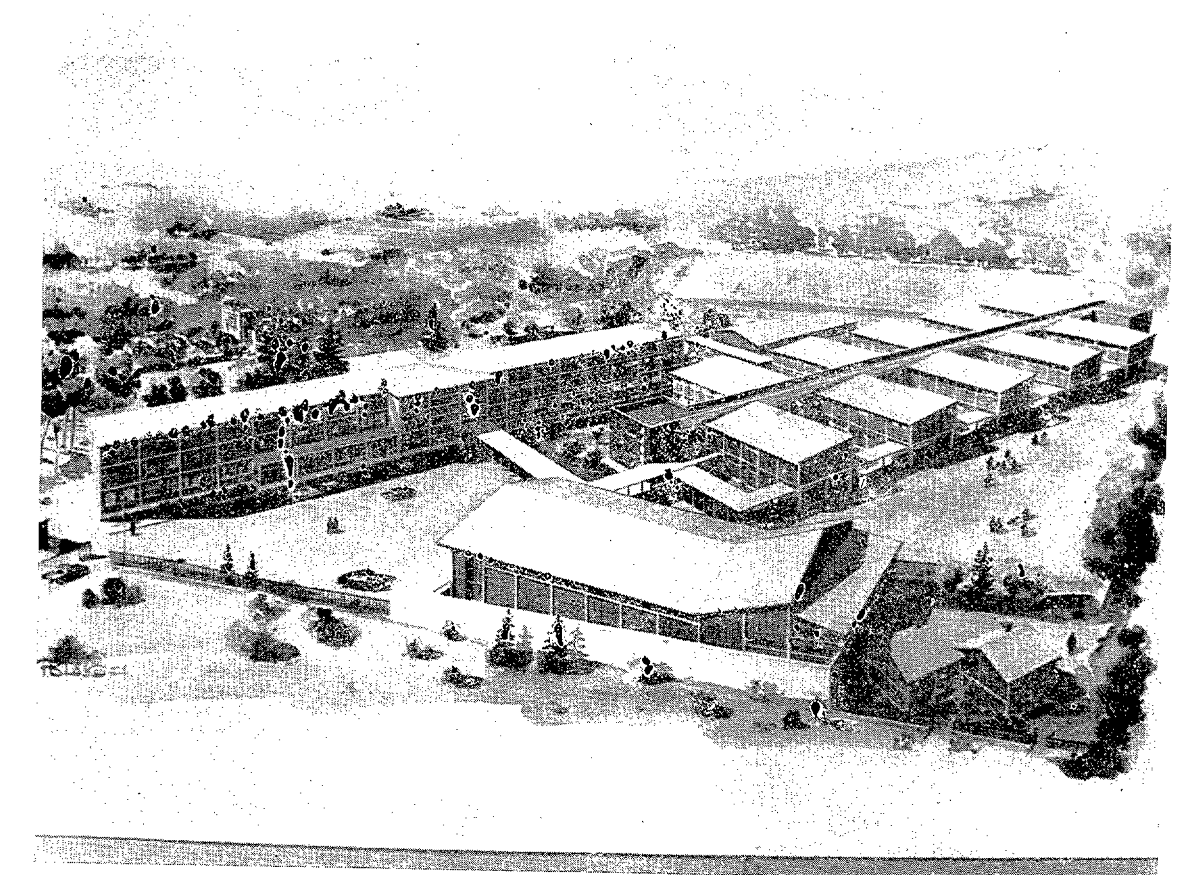
escuelas e industrias (1), quedando otro grupo encuadrado en el Ejército.

De estos hechos se desprende que:

1) La correlación e interacción entre Ejército y Psicología son enormemente elevadas.

2) Todo Ejército moderno precisa para desarrollar científicamente operaciones similares, un nutrido grupo de Diplomados dotados con medios suficientes para llevar a cabo la selección en tiempo de paz y establecer planes para caso de una posible guerra.

3) De la actuación de estos equipos de psicólogos se beneficiará el Ejército, pues tendrá a sus soldados encuadrados en los puestos y especialidades en que más rendimiento puedan dar, se podrá mejorar su formación, lo cual revertirá en beneficio de la Institución si los especialistas continúan en el servicio y si se licencian en el de la Patria.



Maqueta del Colegio Menor del Aire.

Así, pues, las dos primeras van a proteger los intereses del individuo, preocupándose de su salud mental y de su orientación hacia aquello que más le conviene, y la tercera tratará de proteger los intereses de la Empresa (el Ejército), colocando en cada puesto a aquél que mayor rendimiento pueda dar.

Ejército y orientación escolar.

Hasta aquí se ha expuesto la parte de la psicología que protege los intereses del

(1) Las ramas de la Psicología son tres:

a) Clínica, que actúa en el campo psicopatológico y lleva a cabo los psicodiagnósticos de personalidad y aptitudes.

b) Pedagógica, que desarrolla la orientación en su doble faceta escolar y profesional, y

c) Industrial, que es la encargada de llevar a cabo la selección.

Ejército, pero no acaba aquí su acción; las relaciones humanas compendían un conjunto de variables intermedias, que encajan en la psicología social y explican clara y concluyentemente la forma en que se eleva el rendimiento humano, cuando el individuo ve que sus superiores le consideran, le comprenden y se preocupan de sus problemas. Los Ejércitos, de acuerdo con estas premisas, han inaugurado colegios y están en construcción otros, donde los huérfanos e hijos de Generales, Jefes, Oficiales y Suboficiales, podrán recibir una educación adecuada.

Colegio menor del Aire.

Centro cuya inauguración está prevista para el Curso Escolar 68-69 y que será montado con arreglo a las técnicas más avanzadas. De acuerdo con esto, precisará un Laboratorio de Psicología, que, aparte de llevar a cabo la Orientación Escolar, colabore en el campo didáctico con el profesorado y aconseje los modos más idóneos de llevar a cabo la enseñanza en las distintas asignaturas, para así, obtener mayor rendimiento de los educandos con el mismo esfuerzo.

La orientación escolar.

Para llevarla a cabo y guiar a niños y jóvenes, se precisa tener en cuenta que el ser humano es producto de la herencia y del medio ambiente en que vive.

Por parte genética, el individuo habrá recibido su «manda» y, como consecuencia, resultará dotado o no dotado para realizar estudios a un nivel determinado.

El ambiente influirá en su personalidad, y en este campo ya no será peyorativa la herencia, sino que tendrá predominio aquél.

Así, pues, para realizar una orientación objetiva, han de detectarse en el individuo sus rasgos de inteligencia, aptitud, intereses y personalidad, y de acuerdo con las puntuaciones alcanzadas por el niño o el joven en dichas pruebas, se le guiará hacia los estudios que le sean más favorables.

La orientación profesional.

Para que la guía sea completa deberá recibir el joven este otro tipo de orientación, en la que se tendrán en cuenta las oportunidades de colocación que existen en la profesión aconsejada.

Lo que se consigue con la orientación.

a) Rendimiento adecuado del individuo, de acuerdo con sus intereses, aptitudes y vocación, con lo que se evita existan inadaptados.

b) Alegría en el trabajo.

c) Ni exceso, ni falta de capacidad para la profesión elegida. (Lo primero crea insatisfacción y la segunda preocupación.)

d) Se aunan los intereses del individuo con los de la Nación y se consigue que no haya saturación ni falta de personal en profesiones y oficios.

e) En definitiva, se cubre uno de los objetivos de la técnica, es decir, subir el rendimiento con el mismo esfuerzo.

Con ambas orientaciones y a pesar de ellas, todavía habrá «equivocados» en la elección de profesión, pero a no dudar, éstos habrán decrecido en proporciones insospechadas, pues aunque la psicología no ofrece total garantía, es indudable que, mediante los procedimientos científicos que pone en práctica, el coeficiente de riesgo de equivocaciones es muy pequeño.

Si el Colegio Menor dispusiese de personal Diplomado en Psicología, se podrían ofrecer estos mismos beneficios al resto de los hijos de militares que no tuviesen cabida en el referido Colegio y también quedaría cumplimentado el Decreto 497/ /1967, de 2 de marzo, por el que se establecen los Servicios de Orientación Escolar y que en su artículo primero dice:

«El Ministro de Educación y Ciencia implantará el Servicio de Orientación Escolar en todos los Institutos de Enseñanza Media y Escuelas Oficiales de Maestría y Aprendizaje Industrial, así como en los Centros reconocidos que impartan iguales estudios, a partir del presente año académico.

LOS OJOS DE ARGOS

Por JOSÉ M.ª JANSÁ GUARDIOLA
Meteorólogo.

La exuberante fantasía griega creó, entre tantas otras, la ingeniosa leyenda de Argos, según la cual este semidios estaba dotado de cien ojos que le permitían estar de vigilancia amplia y permanente, pues mientras descansaban la mitad de ellos la otra mitad estaban abiertos. Fué una lástima que el dios Mercurio le cortase la cabeza, acción tan deplorablemente compensada por Juno, al limitarse a esparcir los ojos de la víctima sobre la cola del pavo real. La técnica moderna está logrando un triunfo sobre los dioses: ella recoge los ojos de Argos; ella los reanima y ella los devuelve al cielo y les devuelve su misión vigilante.

Los pioneros de la Meteorología tropezaron con muchas dificultades, pero la más grave fué sin duda la falta de ojos. El meteorólogo tenía necesidad de estar en todas partes, de observar desde cien puntos de vista simultáneos; él no podía, como el médico, reconocer a su paciente a placer, porque su paciente era la atmósfera entera, ¿cómo se las arreglaría un médico al que sólo se le permitiese examinar un centímetro cuadrado de la epidermis del enfermo? La solución inmediata se buscó reclutando observadores, destinados a ser los *ojos del meteorólogo*. El meteorólogo empezó a trabajar sobre observaciones no efectuadas por él; el instrumento básico no fué el observatorio, sino la red de observatorios; no interesaba la lectura de un barómetro o de un termómetro, sino de millares de barómetros y termómetros esparcidos por todo el orbe. Pero esta fase también se ha superado o se está superando. Ya no basta tener ojos esparcidos por el suelo; hace falta escudriñar la tierra desde el cielo. La Meteorología pone sus ojos en el cielo; se hace subsidiaria de la astronáutica y corrige no sólo sus técnicas, sino incluso sus hábitos mentales.

¿Qué diferencia hay entre un cohete (1) y un satélite meteorológico? ¿Dónde conviene situar satélites? ¿Qué clase de información se puede esperar de ellos? He aquí alguna de las numerosas cuestiones relacionadas con los satélites que pueden interesar especialmente al lector.

¿Qué diferencia hay entre un cohete y un satélite? La diferencia esencial estriba en que el cohete ha de volver fatalmente al suelo, aunque no hubiese atmósfera, mientras que el satélite, una vez puesto en órbita, ya no regresaría jamás, si no fuese por la resistencia del aire.

Antes de hablar de los cohetes y satélites, y para tomar las cosas desde su base más elemental, conviene hablar de los proyectiles (ingenio balístico).

Un proyectil carece de motores: es, simplemente, un objeto arrojado gracias a un impulso inicial. La trayectoria descrita, prescindiendo de la resistencia del aire, sería una elipse, de acuerdo con la primera ley de Kepler, uno de cuyos focos se encuentra en el centro de la Tierra. La energía cinética del sistema proyectil-Tierra vale $\frac{1}{2}\frac{mM}{m+M}V^2$, siendo m la masa del proyectil, M la de la Tierra y V (variable) la velocidad del proyectil en un punto cualquiera de su trayectoria. La energía potencial es $-G\frac{Mm}{r}$ (G es la constante de la gravitación $= 6{,}66.10^{-11}$ new. m^2 kg^{-2}, r es la distancia al centro de la Tierra). La energía total es la suma de am-

---

(1) Empleamos la palabra *cohete*, no en sentido estrictamente técnico, sino para designar aquellos ingenios obligados a volver a la Tierra, como lo son nuestros cohetes meteorológicos de Arenosillos.

bas y, naturalmente, es constante. En el apogeo la energía potencial del proyectil vale

$$E_p = -\frac{G M m}{a(1+e)},$$

donde a representa el semieje mayor de la elipse y e su excentricidad. La energía cinética en el mismo punto, despreciando m en comparación con M, se reduce a $\frac{1}{2} m V^2$; pero de la fórmula de la fuerza centrípeta

$$\frac{m V^2}{R} = G M m \cdot \frac{1}{a^2(1+e)^2}$$

y de la expresión del radio de curvatura de la elipse en su vértice $R = a(1 - e^2)$ se deduce:

$$E_c = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} G M m \cdot \frac{1-e}{(1+e)a}$$

luego la energía total (constante) valdrá:

$$E_p + E_c = -\frac{G M m}{a(1+e)} + \frac{1}{2} G M m \cdot \ldots$$

$$\ldots \frac{1-e}{a(1+e)} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{G M m}{a}$$

habiendo desaparecido la excentricidad. Esto quiere decir que todas las órbitas que tengan el mismo eje mayor ($2a$) tendrán la misma energía y se podrá escribir:

$$\frac{1}{2} m V^2 - \frac{G M m}{r} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{G M m}{a}.$$

Si el proyectil se dispara desde la superficie de la Tierra (llamando R al radio de la Tierra y V_o a la velocidad inicial), se tendrá:

$$V_o^2 = G M \left(\frac{2}{R} - \frac{1}{a}\right)$$

y poniendo, como es costumbre,

$$\frac{G M}{R^2} = g_o = 9{,}8 \text{ m/seg}^2$$

$$V_o^2 = g_o R^2 \left(\frac{2}{R} - \frac{1}{a}\right)$$

La conclusión más importante que se saca de esta ecuación es que a, semieje mayor de la elipse, es totalmente determinada por el valor absoluto de la velocidad inicial, independientemente de la inclinación del tiro. Existe un valor crítico de V_o para el cual a se hace infinito. Esta valor crítico se llama *velocidad de fuga*, o de *escape*, y vale:

$$U_o = \sqrt{2 g R}$$

Su valor numérico es 11,3 Km/seg. Cuando la velocidad inicial alcanza este valor, la trayectoria se hace parabólica (elipse de semieje $a = \infty$); es decir, el proyectil no vuelve al suelo y se aleja indefinidamente de la Tierra, tanto si el disparo ha sido vertical como si ha sido horizontal u oblicuo.

¿Qué ocurrirá cuando sea $V_o > U_o$? Que la trayectoria será hiperbólica y el proyectil tampoco podrá ser recuperado. De aquí resulta que en ningún caso un proyectil disparado se puede convertir en satélite: si la trayectoria es elíptica, porque ésta vuelve a cortar a la superficie terrestre en un punto simétrico del punto de partida con relación al eje mayor de la elipse. Si no lo es, porque el proyectil se pierde en el espacio cósmico. Sobre este asunto volveremos en seguida. El parámetro U_o puede introducirse en la ecuación:

$$V_o^2 = U_o^2 - \frac{g R^2}{a},$$

o bien:

$$a = \frac{g R^2}{U_o^2 - V_o^2}.$$

La excentricidad de la órbita queda fijada por el ángulo de tiro; es decir, que los dos parámetros iniciales, velocidad y ángulo, determinan por completo todas las circunstancias del movimiento. Vamos a indicar un sencillo método gráfico que pone en evidencia, de modo muy intuitivo, dichas circunstancias.

Fijado el ángulo queda fijada la tangente a la elipse en el punto de partida. Como además uno de los focos coincide con el centro de la Tierra, queda también determinado

uno de los radios vectores, que es el radio terrestre que pasa por el punto de partida, y la dirección del otro por la propiedad de la tangente. Por otra parte, calculada la longitud del semieje mayor, *a*, en función de la velocidad inicial, se construye fácilmente el segundo foco, que determina la dirección del eje, con lo cual disponemos de todos los elementos necesarios para construir la elipse. Se observa en la figura que a medida que aumenta la longitud del eje mayor (es decir,

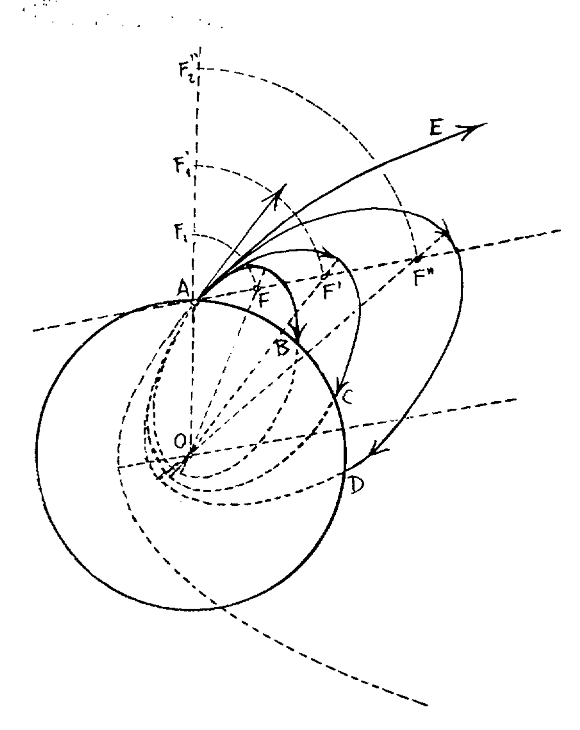


Fig. 1.

Trayectorias con el mismo ángulo de tiro y valores crecientes de la velocidad inicial.

O = foco fijo (centro de la Tierra).
OF_1, OF'_1, OF''_1 = ejes mayores, cuya longitud depende de la velocidad inicial.
F, F', F'' = focos variables.
AE = trayectoria parabólica.
B, C, D = puntos de regreso a la Tierra.

la velocidad inicial), también aumenta la distancia focal y la excentricidad; cuando la dirección del eje mayor se hace paralela al radio vector (AFF' F'' ...), la elipse se ha convertido en parábola (velocidad de fuga); si sigue girando, el segundo foco reaparece por la izquierda de A, y la trayectoria es una hipérbola.

Obsérvese que en todos los casos el foco O corresponde al perigeo, en la parte de trayectoria, puramente virtual por encontrarse en el interior de la Tierra, y que la distancia del perigeo es siempre menor que el radio terrestre. Como en una órbita satelitaria la distancia del perigeo tiene que ser mayor que el radio, queda confirmada la imposibilidad de satelizar un proyectil. ¿Quiere decir esto que todo ingenio autopropulsado será un satélite? Tampoco: un ingenio autopropulsado puede ser un cohete o convertirse en satélite.

En primer lugar, cuando se dice que un satélite *ha entrado en órbita*, esto significa precisamente que ha cesado la autopropulsión: un ingenio en órbita no puede ser autopropulsado; su movimiento debe ser totalmente inercial, es decir, sin consumo de energía.

La diferencia entre proyectil, por un lado, y cohetes y satélites, por otro, es, pues, muy clara: los cohetes y satélites son ingenios autopropulsados durante una parte de su carrera. En el momento de cesar la autopropulsión se encuentran en las mismas condiciones que un proyectil, sólo que las circunstancias iniciales son distintas. La diferencia consiste esencialmente en que el punto de partida, que para los proyectiles se encuentra sobre la superficie terrestre, para los satélites y cohetes está fuera de ella.

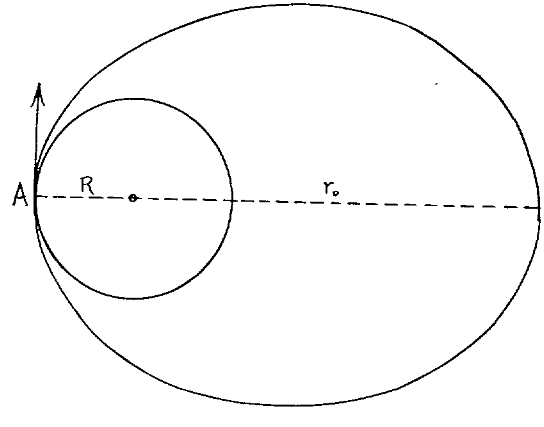


Fig. 2.

Disparo horizontal. El proyectil entra en órbita elíptica con tal de que su velocidad inicial sea mayor de 7,9 Km/seg. El perigeo coincide con el punto inicial A, donde la trayectoria es tangente a la superficie terrestre.

El caso de transición lo constituye el proyectil disparado horizontalmente con velocidad adecuada para que su trayectoria sea un círculo máximo de la esfera. Un cálculo elemental resuelve el problema: basta igualar la aceleración centrípeta con la aceleración gravitatoria:

$$\frac{V_o^2}{R} = g$$

$$V_o = \sqrt{gR} = \frac{U_o}{\sqrt{2}} = 0{,}7\,U_o = 7{,}9 \text{ Km/seg.}$$

Si la velocidad inicial fuese mayor que este valor crítico, la órbita sería elíptica, tangente a la superficie terrestre en su punto inicial, y el proyectil se convertiría en satélite, aunque con la distancia perigea de un radio terrestre; es el único caso en que es posible la satelización balística. El ingenio funciona entonces simultáneamente como proyectil, por ser nulo el tramo autopropulsado; como cohete, por regresar al suelo, aunque sea tangencialmente, y como satélite

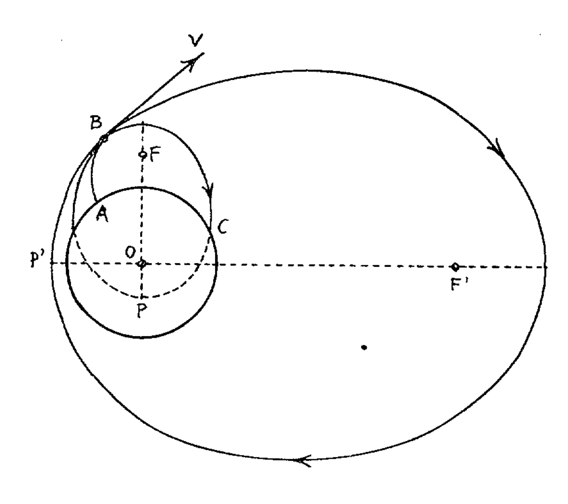


Fig. 3.

Cohete y satélite. El ingenio lanzado en A y autopropulsado a lo largo de AB, llega a este punto (punto de partida) con la velocidad inicial en dirección BV. Si la magnitud de esta velocidad es pequeña, también será pequeño el eje mayor de la trayectoria y el ingenio será un cohete, con un punto de impacto en C, y su perigeo en P (dentro de la Tierra); si es suficiente, el perigeo P' sale fuera del planeta y el ingenio es un satélite.

porque no se detiene y repite indefinidamente su curso orbital (salvo la resistencia del aire). Es evidente que este resultado no puede conseguirse cuando el disparo es oblicuo, pues en tal caso el proyectil vuelve a la Tierra, haciendo impacto en un punto que no es el de partida.

Tanto si se trata de un cohete como de un satélite, conviene prescindir del trayecto autopropulsado y fijarse en la trayectoria que recorre después de cesar la autopropulsión; entonces proyectiles, cohetes y satélites están dinámicamente en igualdad de condiciones. Si nos limitamos a considerar trayectorias cerradas, podemos suponer que la autopropulsión haya cesado al pasar el ingenio por un punto cualquiera de su trayectoria libre, habiendo sido el cometido de la autopropulsión el situarlo en dicho punto bajo las condiciones adecuadas de velocidad y dirección; en el caso de la artillería, el papel de la autopropulsión lo desempeña la carga de proyección y el trayecto autopropulsado corresponde al recorrido dentro del ánima del cañón.

Las órbitas satelitarias no cortan la superficie terrestre; las de cohetes y proyectiles, sí. Si llamamos convencionalmente *punto de partida* al punto donde cesa la autopropulsión y empieza la trayectoria libre, podemos decir que el punto de partida de un proyectil está en el suelo, mientras que el de un cohete o satélite está fuera de la Tierra. Por eso el proyectil tiene que volver al suelo necesariamente: porque el punto de partida forma parte de la trayectoria libre, cualquiera que sea el ingenio; en cambio cualquier ingenio autopropulsado, hasta llegar a un punto de partida exterior, no tiene que volver al suelo *necesariamente:* la condición dinámica que le obliga a pasar periódicamente por su punto de partida no implica el choque con la superficie terrestre, porque dicho punto de partida es exterior.

Y con esto estamos llegando al final de nuestro análisis: sólo nos falta establecer el criterio de distinción entre satélites y cohetes. El cohete es un satélite que se ha quedado corto; el eje mayor de su trayectoria, lo mismo que para el proyectil, sólo depende de la velocidad en el punto de partida. Si la velocidad adquirida por el ingenio al cesar la autopropulsión no es suficiente, el ingenio se queda en cohete; es decir, vuelve al suelo; si es suficiente para que el perigeo salga del

interior del globo, será un satélite. La misma figura que nos ha servido para ilustrar el movimiento de los proyectiles sirve también ahora, sin más diferencia que ser la distancia OA del punto de partida al centro de la Tierra, mayor que el radio terrestre; se ve claramente que entre las infinitas órbitas posibles que pasan por A y son tangentes a la velocidad inicial, unas cortan la superficie terrestre (cohetes) y otras no (satélites), según sea la longitud del eje mayor (velocidad en el punto de partida).

Dado el punto de partida, existe una velocidad crítica de satelización: si la autopropulsión deja el ingenio en su punto de partida con velocidad menor que la crítica correspondiente a dicho punto, el ingenio *no entrará en órbita*, o mejor dicho, entrará en una órbita que le devolverá a la Tierra; se habrá quedado en cohete; si su velocidad es mayor que la crítica entrará en órbita, no caerá.

Un caso interesante es cuando se trata de poner en órbita un satélite tomando como punto de partida el apogeo; entonces la velocidad inicial (al cesar la autopropulsión) debe ser horizontal. Si la distancia del satélite en este punto al centro de la Tierra es r_o, la distancia mínima del perigeo deberá ser R (radio de la Tierra) y el eje mayor de la elipse $R + r_o = 2a$. De aquí se deduce en seguida, haciendo uso de las ecuaciones establecidas más arriba, la velocidad de satelización en tales condiciones. Es el mismo caso de satelización balística, examinado más arriba, con la ventaja de que la velocidad inicial de satelización es ahora mínima por haber escogido como punto de partida el apogeo, mientras que con disparo al nivel del suelo la velocidad inicial debe ser máxima por tratarse del perigeo. Gráficamente se puede proceder, pues se conocen el eje mayor y un foco, elementos suficientes para construir la curva. Además, se puede comprobar que la elipse no corta a la Tierra por ser el radio de curvatura de la elipse en el perigeo ($p = a(1 - e^2)$ mayor que el radio terrestre ($R = a(1 - e)$).

¿Dónde conviene situar satélites? No vamos a repetir la historia de los ensayos efectuados hasta ahora, conocida de todos. Más bien queremos enfocar el problema desde un punto de vista teórico. Considerando que la técnica de satélites ha llegado a un grado suficiente de eficiencia, y que no hay obstáculos prohibitivos para colocar un satélite donde convenga, creemos llegada la hora de que los meteorólogos asuman toda la responsabilidad que les corresponde en esta elección.

Son tres los elementos incluídos en el vago término de *situación: distancia* a la Tierra, *orientación* del plano de la órbita y *dirección* de los detectores de que va provisto el satélite.

La distancia del satélite depende del radio medio de la órbita y de su excentricidad, y se relaciona tan estrechamente con el *período* de revolución, que este elemento, de capital importancia, no ha sido enumerado como distinto, ni lo es; es bien sabido que la tercera ley de Kepler enlaza el eje mayor de la órbita con el período:

$$T^2/a^3 = \text{constante.}$$

Consecuencia inmediata de esta ley es que al disminuir la distancia también disminuye el período, creándose un desacuerdo chocante entre la velocidad orbital de un satélite y la velocidad de rotación del planeta, desacuerdo que alcanza su máximo cuando el satélite se hace rasante (si no fuese por el rozamiento del aire que imposibilita la experiencia). No deja de ser instructivo el resultado numérico en este caso. La velocidad orbital que correspondería a un satélite, puesto en órbita circular de 6.370 kilómetros de radio, según hemos visto, sería de 7,9 Km/seg.; la de un punto del ecuador, a consecuencia de la rotación terrestre (prescindiendo del achatamiento), es sólo de 464 m/seg. La diferencia parece todavía más espectacular si se comparan los períodos: un punto del ecuador da una vuelta completa en un día sidéreo que dura 23 h., 56 m., 4 seg.; el satélite daría la vuelta en 1 h., 24 m., 23 seg.; es decir, que en un día natural de 24 horas solares podría dar más de 17 veces la vuelta al mundo.

Con el ejemplo anterior, expresamente exagerado, hemos tratado de poner de relieve la inconveniencia de las pequeñas alturas satelitarias, inseparables de las excesivas velocidades, tan excesivas que dificultarían la tarea de la toma de datos, que es la razón de existencia del propio satélite.

El otro caso extremo se refiere al satélite inmóvil (en apariencia), es decir, cuyo período de revolución fuese exactamente de un

día sidéreo, sobre órbita circular ecuatorial. Un cálculo elemental demuestra que la distancia del satélite al centro de la Tierra, en tales condiciones, debería ser de 42.130 kilómetros. La positiva ventaja que resulta para la información de la inmovilidad aparente se pierde en gran parte por las dificultades de transmisión a tan larga distancia. Sin embargo, no se puede olvidar que otras sondas espaciales han podido suministrar informaciones útiles a la Tierra desde distancias mucho mayores, y que el satélite casi inmóvil ha sido ya llevado a la práctica. Seguramente las soluciones intermedias serán las mejores, debiendo estudiarse en cada caso lo que convenga, según la naturaleza específica de la misión encomendada al satélite.

Es preciso examinar, bajo otro aspecto, el tema de la distancia. Nos referimos al cono de exploración que el satélite despliega desde su *punto de vista* sobre la Tierra. No sólo las cámaras fotográficas tienen un campo angular útil limitado, sino que casi todos los detectores de que va provisto el satélite están sujetos a restricciones geométricas análogas. Este tipo de restricciones, dependientes de la distancia, valen tanto para la captación de datos como para su transmisión a la Tierra. No siendo las condiciones valederas en uno y otro caso, semejantes, se comprenderá la ventaja que puede significar una órbita elíptica: el satélite puede dedicarse al trabajo de captación de datos cuando se encuentre a una distancia favorable para ello, y a la transmisión cuando pase por otro punto de la órbita adecuada.

Un satélite provisto de una máquina fotográfica gran angular de 120° podrá *contemplar* un casquete terrestre de dimensiones rápidamente crecientes con la altura del satélite hasta llegar a un horizonte de 30° de radio, que corresponde a una altura de 1.055 kilómetros sobre el nivel del mar. A partir de aquí el aumento de la altura mejora muy lentamente la extensión del horizonte visible: por ejemplo, para duplicar el radio del horizonte habría que remontarse a una altura igual a un radio terrestre, es decir, a 6.370 kilómetros, pero entonces no se aprovecharía todo el campo de la cámara, sino sólo la mitad (60°).

Sin duda el problema del horizonte *visible* para el satélite es muy importante, y volveremos sobre el mismo en la última parte de este trabajo, pero tienen mayor importancia todavía las cuestiones de perspectiva. Una fotografía (y algo parecido podría decirse de un detector de radiaciones) es una proyección cónica sobre un plano. En esta proyección el casquete esférico sufre una considerable deformación, sobre todo hacia sus bordes. Pongámonos en las condiciones óptimas de un satélite a 1.000 kilómetros de altura con horizonte de 30°, es decir, de 3.333 kilómetros de radio. La porción central de la imagen, con un radio de la mitad de la imagen completa, carece sensiblemente de deformación. Ahora bien: este círculo corresponde, en el terreno, a un círculo que no llega a 1.000 kilómetros de radio, es decir, a la novena parte del área abarcada por la fotografía completa; una extensión de terreno de más de 34 millones de kilómetros cuadrados quedan muy mal representados y sólo 3 millones y medio de kilómetros cuadrados quedan representados de modo aceptable.

* * *

Nuevas dificultades se levantan cuando se aborda el problema de la orientación del plano de la órbita. En principio podemos establecer tres orientaciones fundamentales: órbitas ecuatoriales, órbitas meridianas y órbitas oblicuas.

Todos los satélites de órbita ecuatorial giran con velocidad angular mayor que la Tierra, mientras el semieje mayor de su órbita no exceda el valor crítico de 42.000 kilómetros. Si el sentido de su giro es de W. a E., para ellos la Tierra parece girar, en sentido contrario, con velocidad angular igual a la diferencia de velocidades angulares. Suponiendo, por ejemplo, que el satélite recorre su órbita en dos horas, verá pasar bajo sus pies un punto cualquiera del ecuador once veces en 24 horas; se trata simplemente del clásico problema elemental de las manecillas del reloj. También verá al Sol salir y ponerse once veces en 24 horas, es decir, que su día durará 2 h., 10., min., 54 segundos. Naturalmente, un observador terrestre verá pasar al satélite con la misma frecuencia.

El cono visual del satélite barrerá una zona ecuatorial más o menos ancha, según sea su altura. En todo caso las regiones circumpolares no caerán bajo la exploración de esta clase de satélites, y las zonas templadas se encontrarán, a este respecto, en muy precarias condiciones.

Aunque no entra en nuestro propósito analizar las condiciones técnicas del lanzamiento, séanos permitido indicar que el caso más sencillo sería el lanzamiento desde un punto del ecuador en dirección este para aprovechar la propulsión suplementaria que representa la velocidad debida a la rotación terrestre. Por el contrario, un satélite retrógrado consumiría parte de su potencia de lanzamiento en contrarrestar dicha velocidad de rotación y sería antieconómico. En todo caso la velocidad absoluta, referida al denominado por nosotros punto de partida, que ha de mantener el satélite en órbita, es independiente de su dirección.

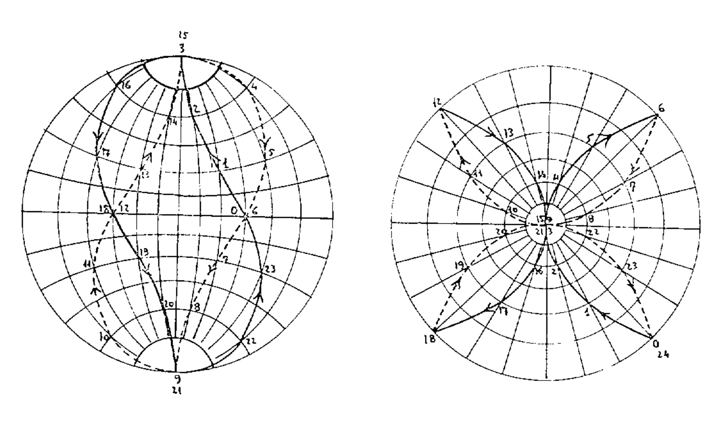


Fig. 4.

Proyecciones estereográficas ecuatorial (izquierda) y meridiana (derecha) de la trayectoria de un satélite de período de 12 horas sidéreas. Suponiendo que el lanzamiento tiene lugar en un punto del ecuador (punto 0), están señaladas las posiciones que toma el satélite de hora en hora hasta volver al punto de partida después de 24 horas (sidéreas), y después de haber dado dos vueltas completas a la Tierra. Si los períodos del satélite y de la Tierra no fueran conmensurables, la trayectoria no cerraría.

La órbita meridiana es, sin duda, más ventajosa por muchos conceptos. Un satélite en órbita meridiana funciona como un punto fijo frente al movimiento de rotación de la Tierra, y en cambio su cono de exploración es capaz de barrer toda la superficie terrestre en poco tiempo. Es cierto que la interpretación de sus datos ofrece ciertas dificultades específicas, pero no son, tampoco, demasiado difíciles de superar.

Consideremos el movimiento de la proyección del satélite sobre la superficie de la Tierra, que es el centro del casquete por él explorado. Si la Tierra estuviese inmóvil, y suponemos, para simplificar, que la trayectoria es circular, dicha proyección recorrería un meridiano fijo con movimiento uniforme. En realidad la Tierra gira, pero todo ocurre como si permaneciese inmóvil, mientras el meridiano diese una vuelta en 24 horas, de E a W. Para que se comprenda bien el mecanismo haremos uso de una proyección estereográfica, y supondremos que el período del satélite sea de 12 horas. Las trayectorias correspondientes a vueltas sucesivas del satélite no coinciden; si el período del satélite es un submúltiplo entero del día sidéreo, como en la figura, la órbita se cierra, pero si los períodos no son conmensurables no se cierra, con lo cual se puede afirmar que cualquier punto del globo tiene alguna vez el satélite en el zenit.

Las órbitas oblicuas participan más o menos de las ventajas y desventajas de las ecuatoriales y de las meridianas. Todas estas órbitas no son otra cosa sino trayectorias de inercia, es decir, trayectorias descritas por una partícula no sometida a fuerza ninguna, salvo la gravedad, cuando se toma como referencia un sistema de coordenadas que participa en la rotación terrestre, y que se caracterizan por calibrarse en cada punto la fuerza centrífuga horizontal y la fuerza de Coriolis.

* * *

La Luna es un satélite que siempre *mira* a la Tierra. Este es otro problema que plantean los satélites artificiales. De nada sirve un ojo, si no mira en la dirección deseada: las antenas, las cámaras fotográficas, todos los elementos que le dan al satélite su utilidad deben estar perfectamente orientados. Existen, naturalmente, dos posibilidades: fijar los detectores rígidamente al satélite y obligar a éste a presentar siempre la misma cara hacia la Tierra, o dejar que éste se oriente a capricho y controlar la orientación de los detectores con mando a distancia o automáticamente. Para orientar el satélite

sólo se dispone del recurso de los cohetes convenientemente montados, pues no hay otro medio de gobernar los movimientos de un cuerpo aislado, pero no hay que olvidar que su uso produce necesariamente una desviación en la órbita, efecto no deseado e imposible de compensar; es una consecuencia de la pérdida de masa por los gases expulsados, por una parte, y del impulso comunicado a la masa restante por la reacción, por otra. Es verdad que el centro de gravedad del conjunto sigue describiendo la órbita primitiva, pero esto no nos interesa; lo que nos interesa es la órbita que siga el centro de gravedad del satélite después de aligerado de los gases. Seguramente ha sido por este motivo que en la práctica se ha apelado siempre al otro método. El gobierno de un mecanismo cualquiera por medio de una serie de servomecanismos controlados por radio no ofrece actualmente ninguna dificultad técnica.

* * *

¿Qué clase de información se puede esperar de un satélite meteorológico? Son muchas y muy variadas. Para no alargarnos demasiado vamos a fijarnos solamente en dos de ellas, ambas de gran importancia: la fotografía de los campos de nubes y las medidas de radiación.

Los meteorólogos están acostumbrados a usar en sus mapas sinópticos la representación conforme, que no produce deformaciones en pequeña extensión, y en particular la proyección cónica de Lambert. Hemos dicho antes que las fotografías satelitarias son *también* cónicas, pero, desde luego, no son conformes. Además, hemos subrayado la palabra *también* porque los supuestos en ambos tipos de proyección son completamente distintos: la proyección cónica cartográfica, incluso natural (no conforme), toma como punto de vista el centro de la Tierra, y la proyección se efectúa sobre la superficie de un cono de vértice exterior, tangente o secante, mientras que una fotografía es una proyección perspectiva desde cierto punto de vista sobre el plano del cuadro. Las dos proyecciones no se parecen, y la primera tarea que se nos presenta es la interpretación de la fotografía sobre la carta sinóptica. Con la experiencia que se tiene de los métodos fotogramétricos aplicados a la cartografía, la cosa no ofrece demasiada dificultad. El trabajo se reduce esencialmente al trazado de la red de meridianos y paralelos sobre la fotografía.

Meridianos y paralelos son circunferencias, y se sabe que la proyección cónica de una circunferencia sobre un plano es una elipse que puede degenerar en un segmento rectilíneo o una circunferencia. Suponiendo conocida la posición de la cámara fotográfica y la orientación del plano del cuadro, la construcción puede hacerse siguiendo las reglas de la perspectiva. La posición más favorable del satélite es la ecuatorial. El horizonte del punto de vista es la circunferencia de contacto del cono tangente a la esfera. Los polos quedan fuera del horizonte; sin embargo, es conveniente dibujarlos, porque todos los meridianos pasan por ellos. Sea O el punto de vista, AB el plano del cuadro, EE′ el ecuador, N el polo Norte, y S el polo Sur. Hagamos girar el plano de la figura alrededor de la línea EO de tal manera que el punto N venga a situarse en el centro (N_1 en la figura). Un meridiano cualquiera, tal como MM_1, nos da inmediatamente dos puntos de proyección $M' M'_1$, que son precisamente los extremos del eje menor de la elipse. Deshaciendo el giro, estos puntos irán a colocarse sobre la recta OE en M″,

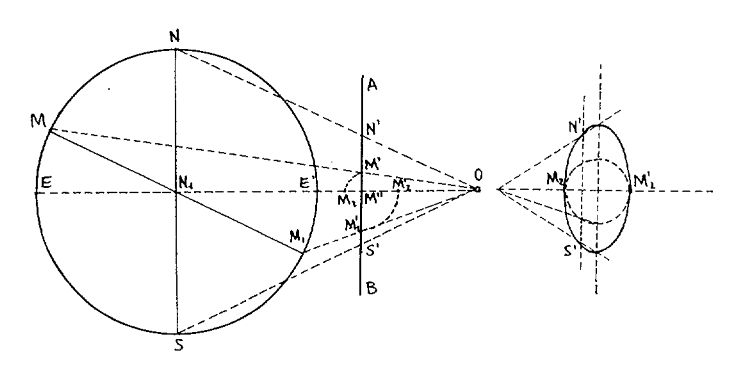


Fig. 5.

Construcción perspectiva de un meridiano. Explicación en el texto. A la derecha, detalle de la construcción de la elipse.

y haciendo girar entonces el plano del cuadro alrededor de N' S' vendrán a colocarse en $M_2 M'_2$. Para construir la elipse tenemos, pues, su eje menor $M_2 M'_2$ y dos puntos N' S' (equivalentes a uno solo, puesto que son simétricos con relación a $M_2 M'_2$). La construcción se termina fácilmente dibujando la circunferencia afín que tiene por diámetro el eje menor. Los paralelos se obtienen por un procedimiento análogo, como se indica en la figura adjunta.

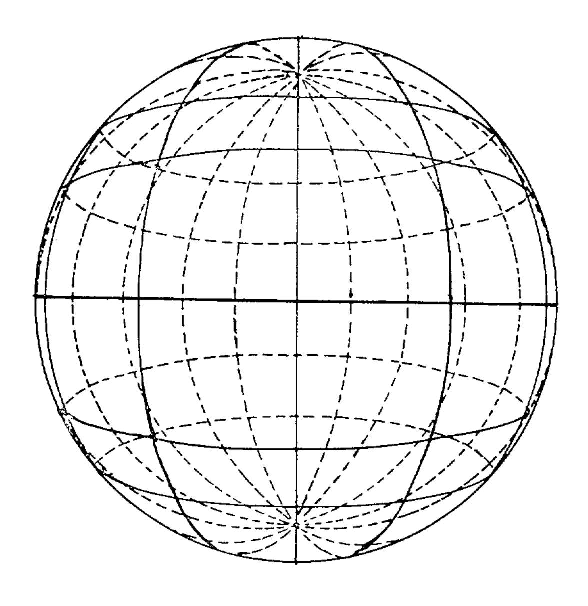


Fig. 6.

Red de coordenadas para interpretar las fotografías satelitarias. Punto de vista en el plano del ecuador y a 6.000 kilómetros sobre la superficie.

A la altura a que suelen encontrarse los satélites el campo fotográfico no abarca todo el círculo del horizonte y la anamorfósis de la red de meridianos y paralelos no parece tan exagerada, sobre todo en su parte central, que abarca, como sabemos, la porción más útil de la imagen.

Cuando el satélite pasa por el zénit de un punto cualquiera y la orientación de la cámara es vertical, el trazado de la red se complica, aunque el método a emplear sigue siendo el mismo. No hace falta descender a detalles prácticos. Más complicaciones se presentan todavía si la orientación es oblicua, pero como siempre se trata de proyecciones cónicas de circunferencias sobre un plano, las curvas son siempre cónicas y casi siempre elipses.

El procedimiento para ajustar la red adecuada de meridianos y paralelos a la imagen fotográfica consiste en prepararla aparte, una vez conocida la posición del satélite y superponerla a la fotografía con las debidas precauciones. Si la fotografía contiene algún detalle geográfico reconocible servirá de control al ajuste, y muchas veces podrá servir para ahorrar gran parte del trabajo.

Terminada esta labor preparatoria viene el análisis nefoscópico propiamente dicho.

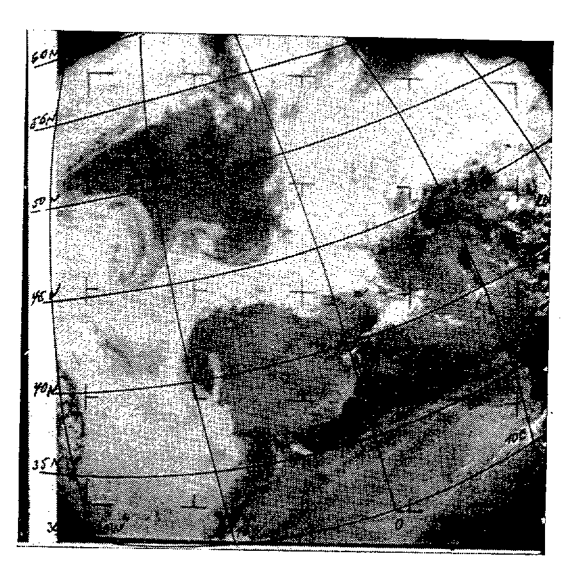


Fig. 7.

Fotografía obtenida por el satélite ESSA-2 el día 22 de julio de 1966, a las 09-09-47 TMG, desde una altura de 1.410 kilómetros.

Para el profano una fotografía satelitaria solamente demuestra que la mayor parte del suelo está casi siempre oculto por nubes, y en este sentido nuestro planeta no se parece a Marte, de atmósfera diáfana o muy tenuamente velada, ni a Venus, cuya superficie sólida no hemos podido contemplar nunca; la Tierra representa un término medio. Lo que sí se puede afirmar es que la nubosidad general, según puede juzgarse por las fotografías satelitarias, es mayor de lo que se pensaba, juzgando sólo por las informaciones sinópticas convencionales. Son dos

los motivos que contribuyen a este resultado: que la nubosidad sobre el mar, donde las observaciones a nivel del suelo escasean, es muy importante, v que las capas nubosas tenues que, vistas desde el suelo, pueden pasar desapercibidas, están dotadas de un fuerte albedo, y vistas desde el exterior aparecen casi tan brillantes como otras capas más densas.

El análisis técnico de las fotografías se va perfeccionando de día en día, gracias sobre todo a la comparación con la información sinóptica de la región interesada en el momento de la fotografía. No vamos a dar detalles sobre los resultados conseguidos y que se van consiguiendo, tarea más propia de un reportaje que de un artículo, pero no podemos pasar por alto la ayuda inestimable que representa, incluso para el análisis sinóptico clásico, el disponer de un documento tan objetivo como es la fotografía de los campos de nubes en gran escala: estas fotografías han demostrado la realidad de los sistemas nubosos y han confirmado, en líneas generales, la estructura que se les atribuía; más aún, han demostrado que si de algo pecaban las hipótesis clásicas era de timidez: las alineaciones frontales son más perfectas de lo que se suponía; los torbellinos ciclónicos más evidentes, las evoluciones más antológicas.

La hermosa fotografía que acompaña —una de tantas—procedente de uno de los satélites Tyros, muestra nuestra península desprovista de nubes, lo mismo que Africa del Norte y casi todo el Mediterráneo occidental; se reconoce un importante torbellino al NW. de Galicia y otros detalles de verdadero interés. El lector puede cotejar tan interesante documento con la carta sinóptica del mismo día elaborada por nuestro Servicio Meteorológico Nacional.

* * *

La Termodinámica de las evoluciones adiabáticas ha sido llevada a un alto grado de perfeccionamiento y ha suministrado a la práctica meteorológica rutinaria sus mejores herramientas de trabajo. Pero ocurre que los fenómenos atmosféricos se alejan muchas veces considerablemente de las condiciones adiabáticas y no se puede pensar en resolver satisfactoriamente el problema de la previsión mientras no se conozca mejor el camino de los procesos diabáticos. Este atraso en campo tan importante de la investigación se debe a dos motivos: por un lado la misma dificultad de la teoría, y por otro la falta de información adecuada para llevarla al terreno práctico. Esta segunda dificultad es la que podrá resolverse, y se está resolviendo, con los satélites meteorológicos, lo cual seguramente servirá de estímulo a la investigación teórica, cuyos progresos son ya en la actualidad realmente valiosos.

Al fin y al cabo quien pone en marcha la máquina atmosférica es la energía solar, y hasta ahora ninguna medida de energía figura en los partes sinópticos, y muy pocas en los aerológicos. Sería necesario poder dibujar mapas energéticos, por lo menos en gran escala, y disponer de balances de radiación con cierta frecuencia. Parece ser que los satélites a poca altura se encuentran en inmejorables condiciones para suministrar esta clase de datos. Interesa, por un lado, conocer la distribución del calor solar absorbido por el suelo, que depende en alto grado del estado de la atmósfera en todo su espesor, e interesa igualmente la distribución de la emisión terrestre. También interesa registrar el régimen de radiación de la atmósfera por capas, principalmente en los estratos cargados de nubes o de vapor acuoso. Afortunadamente ya se dispone de detectores adecuados para todas estas tareas, y sólo falta irlos mejorando para que a la distancia a que es preciso colocarlos sean capaces de revelar las pequeñas diferencias existentes en la Tierra, pequeñas, pero de importancia meteorológica desproporcionada con su pequeñez.

La línea de conducta seguida por los científicos no deja de ser un poco extraña; se tiene un interés grandísimo por conocer detalles de los otros astros y se invierten cantidades fabulosas para conseguirlo, y en cambio el único astro que podemos conocer de cerca deseamos conocerlo también de lejos. Y es más curioso todavía que ambos objetivos se intentan alcanzar por el mismo medio: el satélite artificial; satélites artificiales se encargan de escudriñar la superficie de la Luna, de Marte y de Venus, y satélites artificiales pretenden fingir que vemos a la Tierra desde lejos. No que pongamos los ojos en el cielo, sino que deseamos poner los ojos en la Tierra, incluso desde el cielo.

SISTEMAS INERCIALES

Por MANUEL RUIZ ROMERO
Teniente de Aviación.
(Mantenimiento de Electrónica)

El contenido de este artículo pretende mantenerse dentro de un tono totalmente divulgativo, pese a las pocas fórmulas, pero necesarias, que desarrolla.

El reducido y obligado margen de que dispone las páginas de la REVISTA *no permite extenderse en algunos detalles. Todo cuanto existe hasta el momento, sobre el interesante problema de la navegación inercial, se analiza, aunque brevemente, en estas líneas.*

Breve historia.

A las 4 h. 15 m. hora española, madrugada del día 4 de agosto de 1958, el submarino atómico Nautilus, cruzaba justamente bajo el Polo Norte, estableciendo una nueva ruta marítima, entre los hemisferios occidental y oriental. Poco después, su gemelo el Skate, realizaba la misma travesía en sentido inverso. Sumergidos a más de 100 metros de profundidad, recorrieron 3.400 kilómetros, a una velocidad media de 37 kilómetros por hora. Como medios de navegación utilizaron Radiogoniómetros de baja frecuencia (20 Kcs.), el Sonar o Ecogoniómetro, el Sofar y el Hysonay, basados en la propagación ultrasónica a través del agua marina. Fué un experimento de "navegación a ciegas" en una ruta colmada de abstáculos, no pudiendo emplear el medio tradicional de navegación, ya que el hecho de anularse la componente horizontal del campo magnético terrestre sobre el Polo hace inservible la brújula. Se divulgó «que había sido sustituída por un nuevo sistema de navegación por inercia, que estaba dotado de circuitos electrónicos impresos en oro».

La gloria de la hazaña ayudó a destacar la novedad del sistema, y se olvidó que en 1953 un avión B-49 ensayaba como único medio de navegación aérea un sistema similar, volando 4.000 kilómetros, que medían entre las ciudades de Masachusets y Los Angeles. Se homologó la prueba con un error terminal de aproximación de 8 millas. El equipo no tuvo limitado el espacio y su peso se aproximaba a una tonelada. El del Nautilus lo excedió notablemente.

Pasado algún tiempo, antes de la proeza submarina, aviones Douglas DC 7 de la compañía aérea escandinava SAS, unían Copenhague-Tokio, utilizando durante la travesía sobre el Polo, plataformas giroscópicas estabilizadas.

Tales sistemas inerciales, complemento a las ayudas de navegación, tanto aérea como marítima, que equivocadamente puede creerse que relegan a segundo término, los ya conocidos, basados en la radiación electromagnética, no aportan ningún descubrimiento estableciendo nuevas teorías. Era en aquellos años, los primeros balbuceos de la técnica moderna que pretendía resolver los problemas típicos de la navegación, mecanizando las ecuaciones que las leyes físicas del movimiento establecen y que la Dinámica y Cinemática desarrollan a través de las páginas del más elemental tratado de Física. Los avances en la mecánica y la perfección alcanzada, en los últimos años, con los dispositivos electrónicos han conseguido hacerlo una positiva realidad. Actualmente representan el centro nervioso, coordinador del complicado conjunto de navegación y control de vuelo de muchos aviones modernos.

Necesidad del sistema en aviones ofensivos supersónicos.

Los que conocen, aunque superficialmente las características generales del avión Super Starfigther F-104 G, comprenden que su enorme complejidad y alarde mecánico, absorbe al piloto, concediéndole escaso tiempo para resolver su navegación, considerando simplemente que en vuelo supersónico, un ligerísimo error de rumbo, se convierte rápidamente en una apreciable distancia lejos de la ruta.

Si se analizan las maniobras que vendría obligado a realizar en una misión típica de bombardeo, desarrollando un perfil de vuelo alto, para mejorar su radio de acción y bajo, para eludir la cobertura radar enemiga, dentro de su territorio, generalmente desconocido para el piloto, en parte de la incursión que debe ejecutar a gran altura, la Tierra le aparece plana, presentando diferencias poco notables entre los puntos elevados y llanos; las señales de identificación como ciudades, carreteras, ríos, etc. son difíciles de reconocer y las nubes pueden colaborar a ocultar más los puntos de referencia. Cuando inicia la penetración final a baja cota, hacia el objetivo, encuentra una perspectiva exagerada del terreno que sobrevuela y, en consecuencia, se enfrenta con grandes dificultades para distinguir las marcas más importantes, que pueden quedarle ocultas por su forma. Es más, a velocidades supersónicas, en vuelo rasante, probablemente dispone de menos de 30 segundos, para ver, reconocer y reaccionar ante un punto, que puede ser su objetivo. Ingente es el esfuerzo, si la operación se realiza en la absoluta obscuridad de la noche, acentuado, con la observación agotadora de la pantalla de radar de navegación. Se deduce, pues, la necesidad de ayudar al piloto con un elemento capaz de llevarle automáticamente a la vertical del objetivo, sin distraerlo un sólo momento de la dedicación intensa de control del avión. Cuando la guerra enmudece las ayudas normales electrónicas, ha de conducirlo "a ciegas" a la zona de castigo. Este cometido lo desempeña a la perfección el Sistema de Navegación Inercial, cuya principal virtud reside en que prescinde totalmente, durante el vuelo, del factor humano.

Para que rinda cumplidamente dicha misión específica, debe reunir las siguientes condiciones:

a) que opere sobre amplias zonas de la tierra, incluyendo las polares.

b) que no influya en el funcionamiento los distintos niveles de vuelo.

c) que no pueda ser "molestado" electrónicamente por el enemigo.

d) que no radie energía electromagnética.

e) si también es de combate, debe tolerar toda clase de maniobras violentas.

Entre las cualidades que posee, la principal, es que no depende de ninguna información exterior después de despegar, por ser un sistema Auto-Contenido o Puro. Esta circunstancia lo hace utilísimo, al no poder interferirlo el enemigo, intentando que no cumpla su propósito, perturbando sus equipos de ayuda a la navegación, que en este caso, no tiene carácter radioeléctrico, ni tampoco magnético, puesto que no trastorna a la brújula inercial las proximidades del Polo. La única contramedida posible, puede ser el intento de destrucción del avión y se limita tal probabilidad, si el que lo emplea es del tipo supersónico.

Comparando los sistemas inerciales con otros y concretamente con los de navegación automática a estima (Dead-Reckoning), concebidos para que los datos de la predicción de viento en la ruta, los inserte manualmente el piloto y en los cuales depende la exactitud de la navegación, precisamente de dicho pronóstico, ofrecen la estimable ventaja de que el factor viento no cuenta, ya que la deriva que produce, se "mide" y cancela automáticamente sus efectos.

Teoría.

Su funcionamiento se basa en las leyes del movimiento; aprovecha la inercia del giróscopo y la fuerza inercial, al reaccionar la masa, frente a la fuerza impulsora que imprime aceleración. Cualquier sistema que dependa de estas reacciones, para contabilizar sus movimientos, recibe el nombre de Sistema de Inercia o Inercial. Fundamentalmente, se emplea para control de dirección de aviones y proyectiles. Además de proporcionar información de actitud de vuelo, los que integran los sistemas modernos de navegación sobre aviones de combate, entregan velocidades con respecto a tierra, para los calculadores de tiro y bombardeo y posición ins-

tantanea o distancia a un destino u objetivo preestablecido. Sin ayudas exteriores forman un sistema Puro y con ellas, se convierten en sistemas Híbridos. Hay variaciones en cada tipo, según la aplicación y uso específico a que se destinen, aunque los fundamentos son los mismos. Todos en general, utilizan órganos sensores como Giróscopos libres para control de orientación y Acelerómetros para la cuenta de distancia recorrida.

En los sistemas puros, generalmente, de corto tiempo de funcionamiento, normalmente, sobre avión de combate, interceptor o cazabombardeo del tipo supersónico, el error principal puede residir en la información de distancia, mientras que en los de largo funcionamiento, en aviones transoceánicos, vehículos espaciales y submarinos, está incrementado con los de orientación, originado por las derivas giroscópicas. Debido a esto, funcionan en colaboración con Radar-Doppler (entra dentro de los auto-contenidos, con los inconvenientes de la radiación), Seguidor de Estrellas y Radio-Sextante (sistemas Híbridos) tomando informaciones periódicas, exteriores, que corrigen a determinados intervalos la orientación de la Plataforma o Elemento estable del Navegador Inercial. Según la orientación que adopten ambos dispositivos de control, los sistemas se clasifican: Inercial geométrico: Los giróscopos se orientan al espacio y los acelerómetros a la vertical local, Analítico: Los giróscopos y acelerómetros al espacio. Semi-analítico: Ambos elementos se orientan a la vertical local. Inercial "sujeto": Los giróscopos mantienen cualquier orientación y los acelerómetros siguen la del móvil (fig. 1).

El contenido de estas líneas, tiene la finalidad de describir la teoría y fundamento de todos en general, pero especialmente la del Sistema inercial semi-analítico puro.

Las primeras páginas de la Física, nos hablan del movimiento, con el que estamos familiarizados. Comprendemos perfectamente la diferencia que existe entre reposo y movimiento; pero hay que recurrir para demostrarlo al socorrido eje de coordenadas polares o cartesianas. Con este medio, materializamos el movimiento y sabemos que un cuerpo está en reposo porque sus coordenadas no varían y en movimiento cuando cualquiera de ellas o ambas, cambian continuamente de valor.

Siguiendo la trayectoria del móvil, se localiza en cada instante su posición, mediante el conocido Vector de posición. El problema de navegación, estriba en conocerlo. Una solución a la física, sería establecer en el centro de gravedad del móvil, un eje de coordenadas, orientado, nivelado y relacionado con el de coordenadas geográficas de la base de operaciones o punto de lanzamiento; mantenerlo durante la incursión y midiendo por algún medio los propios desplazamientos, dentro de la referencia establecida, generar el vertor de posición. Si previamente se ha previsto y materializado el Vector de posición del objetivo, el vector de vuelo engendrado de sentido contrario, se resta del anterior y el vector-diferencia mueve los instrumentos, y su lectura indica, si el rumbo es correcto y la distancia que lo separa del destino. Cuando se anulan ambos vectores, se encuentra sobre la vertical.

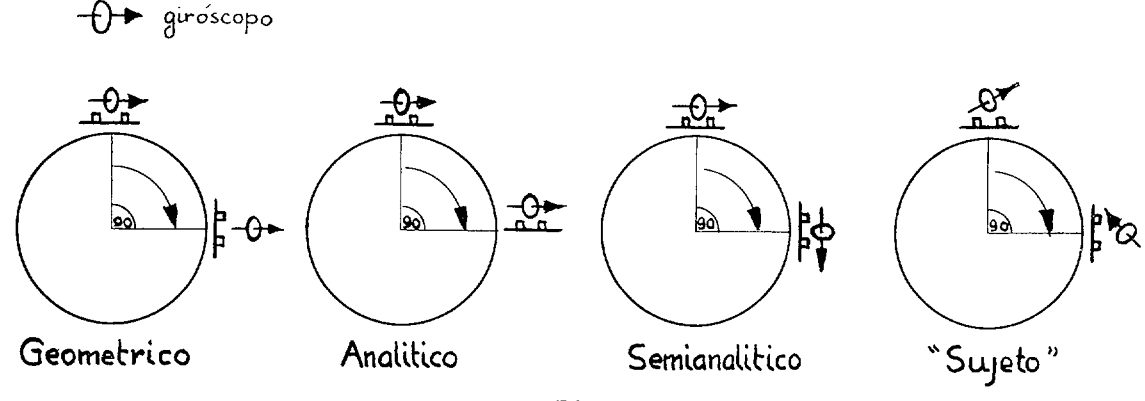


Fig. 1

Estudio teórico y práctico de funcionamiento.

La superficie de la tierra, normalmente, es una referencia. Cualquier cambio de su posición en el espacio arrastra a cualquier sistema de orientación. Lejos de ella, no es ya lo mismo. Se requiere un espacio inercial, orientado al centro de la tierra, a una estrella fija o también al Sol. Establecida la referencia, facilitada con giróscopos, se define en términos de relación angular. En la tabla 1 se sigue el enlace de diversas referencias, derivando al sistema inercial semi-analítico.

El giróscopo.—Este mecanismo fué desarrollado por Anschutz-Kaempfe en 1904, y de todos es conocido que está constituído por un pequeño volante que gira a más de 25.000 r. p. m. y, por inercia, mantiene su eje rígido, inmóvil, señalando continuamente a un punto fijo del espacio, estableciendo una línea o eje imaginario. Lo sostienen dos suspensiones cardánicas (cuna y portacuna) que permiten orientarlo, aplicándoles *torquer* (par de torsión) *eléctricos* que lo precesionan en la dirección deseada. Permite medir posiciones angulares del móvil que lo transporta, entre sus ejes longitudinal y lateral y el eje imaginario que establece. Sobre un avión o proyectil dirigido, cualquier desviación que experimente en su trayectoria cambian de posición una o ambas cunas giroscópicas, y en su interior un par de sensores de ángulo, eléctricos, vigilan estas variaciones, que sirven para corregir instantánea y automáticamente el error de dirección.

Como toda máquina rotativa, muestra su eje un ligerísimo temblor de carácter errático que da lugar a la *deriva* giroscópica, y por esto, prácticamente, no se mantiene constantemente orientado. La deriva se expresa en grados/hora o fracción, y como ejemplo, uno de juguete de excelente construcción presenta una deriva de 5°/segundo; el giro-compás de avión es de 1°/minuto; en pequeños misiles alcanza el orden de 0,1°/minuto, y en contraste los que integran las plataformas inerciales, se les exige una *exactitud mínima de 0,01°/hora*. Para lograr la máxima inercia, reuniendo ya de por sí las máximas prevenciones, se controla y vigila mediante circuitos estabilizadores de tensión y temperatura, verdaderas maravillas de la electrónica. No obstante, mantienen siempre una insignificante desviación de sentido distinto en cada uno. Para contrarrestarla se superpone una tensión constante (torquer), llamada de polarización o *giro-bias*, a las que hay que aplicar de compensación, para suprimir los siguientes fenómenos de precesión.

TABLA I

	Se establece ...	Mediante ...	Datos aprovechables por el móvil
REFERENCIA ESPACIAL	con giróscopos.	la orientación a una estrella lejana.	Ninguno.
REFERENCIA TERRESTRE	manteniendo un plano paralelo a la superficie terrestre.	la referencia espacial, compensando para anular los efectos de rotación de la tierra y cambios de posición del móvil.	Angulos de cabeceo y alabeo.
ESPACIO INERCIAL DE REFERENCIA	orientando a la Vertical local y Norte geográfico.	la referencia terrestre y la orientación geográfica.	Angulos de cabeceo, y alabeo y rumbo.

La figura 2 ilustra el eje de rotación de un giróscopo, indicando una estrella lejana, situado en un punto del Ecuador. Un observador que lo acompañe aprecia *una deriva aparente,* puesto que el eje se mantiene inerte, señalando siempre la misma dirección; pero la cuna-soporte gira realmente, con respecto a la tierra, en la misma proporción que ésta lo hace. Esta curiosa peculiaridad, clara

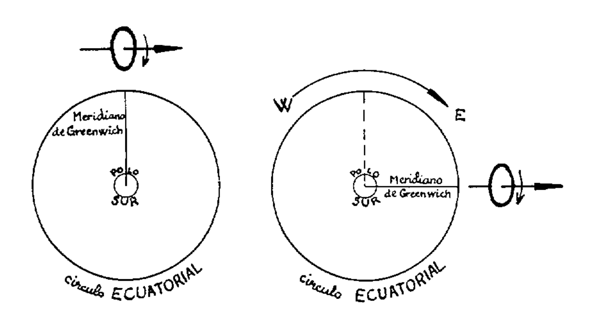


Fig. 2

demostración de que la tierra gira, recibe el nombre de *precesión aparente por rotación de la tierra.* Cada seis horas cambia de posición 90°, y los sensores durante este tiempo entregan una señal eléctrica proporcional a dicho ángulo.

Se supone ahora a la tierra inmóvil y a un avión trasladándose del Ecuador al Norte, sobre un meridiano. En este caso, el giróscopo "ve", de modo continuo, realizar al avión una maniobra aparente de "picado". En el Polo, aparenta estar desorientado 90° con respecto a la posición de origen. Es la conocida *precesión aparente de desplazamiento,* y los sensores rinden también una señal proporcional al ángulo geográfico de posición (fig. 3).

Si al plano o plataforma controlada por giróscopos se le respetan estas dos precesiones, se conduce como un sistema estabilizado con respecto al espacio, siguiendo las normas de un sistema inercial *analítico;* pero atendiendo a las reglas que impone el *semianalítico,* estableciendo la referencia terrestre, los ejes giroscópicos deben mantener y llevar la plataforma paralela a la superficie, aplicándole pares de torsión que anulen las precesiones.

Para conseguir la orientación y crear el espacio inercial debe establecerse un eje que tiene carácter fundamental.

Línea vertical local.

Este eje es básico en el sistema, por dos razones:

a) Porque al ser vertical sobre él ha de girar la plataforma, guardando su nivel, para permanecer orientada a un punto determinado de la tierra, convencionalmente al Norte geográfico, y

b) Si la horizontal de la plataforma se mantiene rigurosamente normal al vertical local, instituye un espacio inercial, donde la fuerza de gravitación no influye sobre los elementos que contiene y, si interviene, la suma de todas las componentes sea O.

Para llegar a esta línea ideal hay que recordar algunas particularidades de la tierra. Para diversos fines en la navegación se supone siempre como una esfera perfecta, pero en navegación inercial hay que considerar su irregularidad. Se han establecido las siguientes constantes:

Radio *Ecuatorial* = 6.378,388 metros, y Radio *Polar* = 6.356.912 metros. El aplastamiento o deformación supone:

a) Midiendo en varios puntos de la tierra la longitud de un arco de un minuto, so-

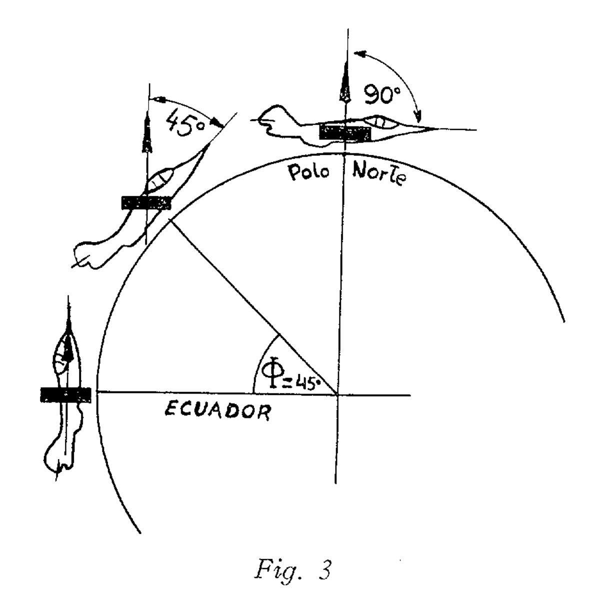


Fig. 3

bre un círculo máximo, no representan la misma distancia, y

b) Que una línea trazada, uniendo el centro de la tierra con cualquier punto de su

superficie, no coincide con la línea normal a dicha superficie, excepto en los polos y en el ecuador. Disponemos de tres verticales distintas:

Vertical geográfica: Línea perpendicular o normal a la superficie.

Vertical geocéntrica: Línea que une un punto cualquiera con el centro.

Vertical local: Línea que coincide con el vector de gravedad aparente de la tierra.

Con las dos primeras se establecen los ángulos de latitud geográfica y geocéntrica, respectivamente. Pero estudiando la figura 4, que exagera el achatamiento, para distinguir mejor la diferencia de latitudes, se aprecia que la línea A-B, vertical geográfica, es normal al plano sobre la superficie, pero no pasa por el centro de la tierra, y la línea C-D, vertical geocéntrica, pasa por el centro, pero no es perpendicular al plano, aunque coinciden en los Polos y Ecuador, fuera de estos puntos forman un ángulo, que en una latitud de 45° alcanza el valor máximo de 11,6 minutos de arco. Si se toma como vertical local la geocéntrica, se introduce un error de 11,6 millas náuticas, en términos de latitud geográfica. Ahora bien, una línea trazada a plomada señala siempre el centro de gravedad de la tierra y es conocida como línea vertical local, y para fines prácticos coincide con la línea geocéntrica, si la tierra fuera una esfera perfecta. Esta es la línea ideal de la cual depende, en gran parte, los errores inerciales. Para ulteriores consideraciones es conveniente recordar la diferencia entre el vector de gravitación universal y el vector de gravedad que indica la plomada; éste es la resultante de la verdadera gravedad y la acción de la fuerza centrífuga, debido a la rotación.

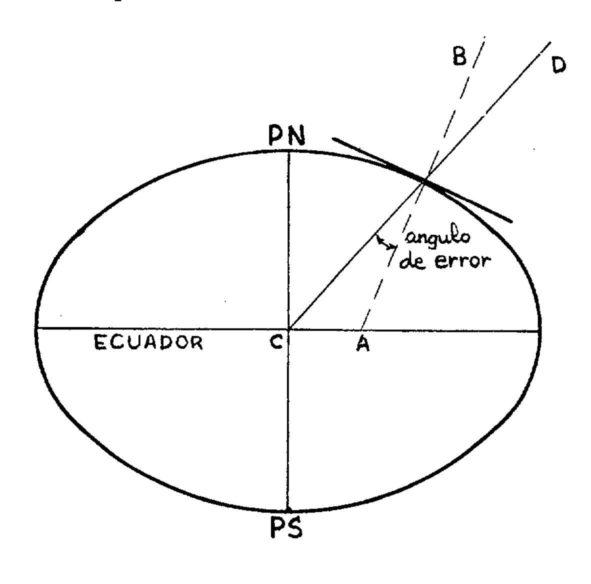


Fig. 4

Algún lector ya ha pensado que se emplea una plomada o péndulo en el sistema para determinar esta vertical, pero no tiene en cuenta que dicho elemento, suspendido en un avión, sufriendo sacudidas y desplazamientos, alteraría la referencia, obteniendo así grandes errores de medida. No obstante, basándose en la teoría del péndulo, que se trata más adelante, se utiliza la corrección constante de la vertical.

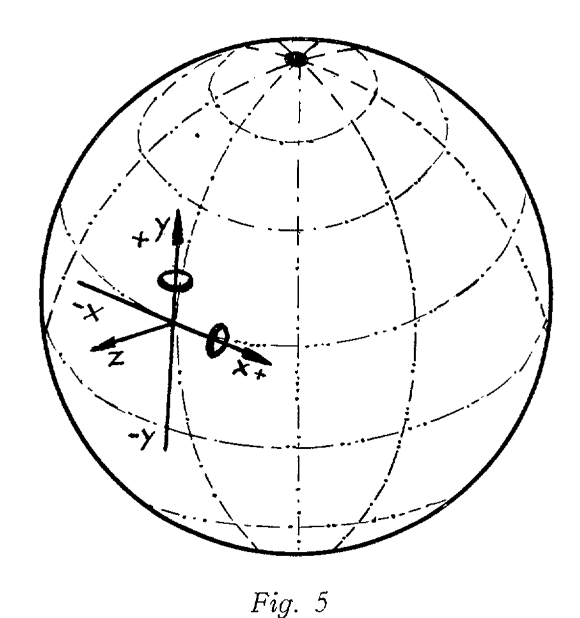


Fig. 5

Eje de coordenadas.

Se debe, antes de seguir más, materializar el eje de coordenadas ortogonales Y, X, Z, base de desarrollo de la trayectoria del móvil. En la práctica lo forman dos giróscopos, con sus ejes de rotación mutuamente perpendiculares y paralelos y una plataforma giratoria, de tal manera colocados, que cuando se orienten en tierra uno de los ejes debe indicar exactamente la dirección Norte-Sur, coincidente con el meridiano geográfico de la base y establece el eje Y (fig. 5). Al ser perpendiculares ambos ejes giroscópicos, necesariamente el otro señala la dirección. Este-Oeste, coin-

cidente también con la línea de latitud determinando el eje X. Los ejes verticales de los porta-cunas de cada giróscopo representan doblemente el eje Z, que encaja con la línea vertical local y con el eje vertical de rotación de la plataforma.

No debe confundirse los ejes longitudinal y lateral del móvil con los ejes Y y X de la plataforma. El Y concuerda con rumbos de 0° y 180° con el longitudinal, y para 90° y 270° con el lateral, puesto que la plataforma conserva siempre la orientación establecida.

Ecuaciones de precesión por la rotación de la Tierra.

Obligados a llevar nivelada la plataforma (o estructura de referencia, espacio inercial, eje de coordenadas ortogonales, elemento estable, porque todas estas denominaciones recibe) se han de calcular matemáticamente las correcciones angulares a los giróscopos, durante todo el tiempo que funcione el sistema *en tierra y en el aire*. La tierra gira 360° en un tiempo aproximado de veinticuatro horas. El valor máximo de corrección es de 15,04071°/hora, simbolizado por Ω. Esta relación está basada en un *día sideral* de 23 horas 56 m. 0'4054 s. Como todo movimiento, se puede descomponer y se hace en sus componentes horizontal y vertical, relacionadas a la posición geográfica de lalitud Φ. Por el análisis de la figura 6 se deduce que la componente horizontal de rotación Ω_H es igual a Ω coseno Φ, y la vertical Ω_V es Ω seno Φ. El vector Ω coseno Φ es paralelo al eje Norte-Sur o Y de la plafaforma y el vector Ω seno Φ con el vertical Z, por lo que se establecen como rotaciones (en sentido contrario) las siguientes: $\Omega_y = \Omega$ coseno Φ y $\Omega_z = \Omega$ seno Φ.

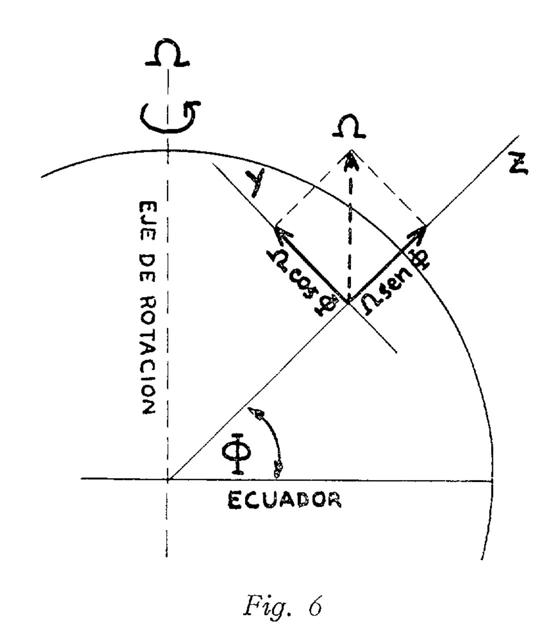
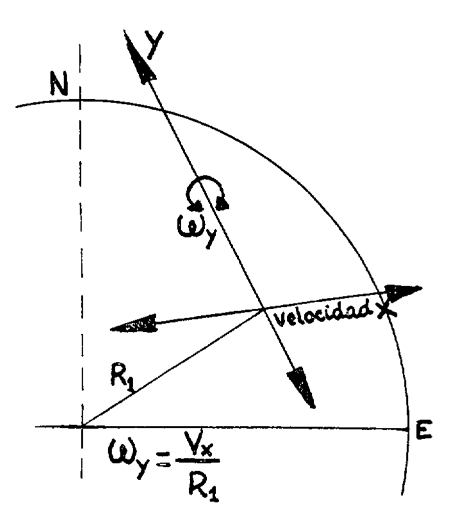


Fig. 6

Ecuaciones de precesión por desplazamiento.

A la vez que precesionan los giróscopos en proporción al tiempo y a la latitud de posición, *durante el vuelo*, hay que aplicarles, además, correcciones ω por desplazamiento,



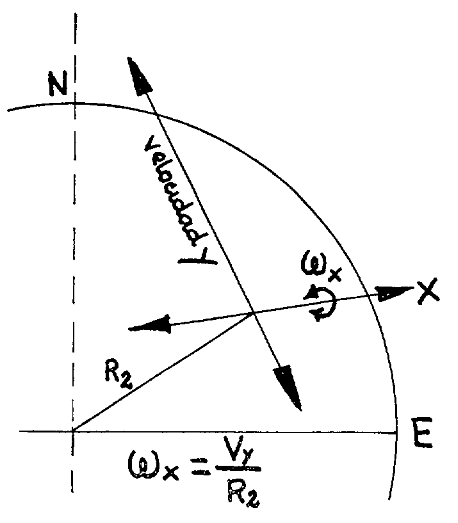


Fig. 7

que son proporcionales a la velocidad respecto a tierra y al radio terrestre. La velocidad E-O, o en dirección X, se utiliza para determinar el ángulo ω que debe rotar el eje Y, y la velocidad N-S para conocer la rotación del eje X. Para no complicar excesivamente la mecanización del calculador, para que corrija paulatinamente la magnitud radial, por el error de esfericidad, se recurre a introducir en el cálculo sólo dos valores diferentes de radio terrestre, R_1 de radio ecuatorial y R_2 para el polar. R_1 se asigna a la dirección E-O y R_2 para la N-S. La velocidad se descompone en sus correspondientes directivas, según el rumbo ψ que sigue el móvil, con lo que $V_y = V$ coseno ψ y $V_x = V$ seno ψ. Estos valores son lineales y hay que transformarlos en angulares, resultando

$$\omega_y = \frac{V_x}{R_1} \quad \text{y} \quad \omega_x = \frac{V_y}{R_2} \quad \text{(fig. 7)}$$

Los cálculos anteriores son para la nivelación, y cuando cambie de rumbo un ángulo ψ debe reorientarse el mismo ángulo al norte geográfico. La rotación corresponde ahora al eje vertical Z, y es proporcional a la componente de velocidad en la dirección E-O. Debe considerarse, en esta ocasión, el centro de rotación (fig. 8) en un punto del espacio que sea la intersección de la prolongación del Eje Polar con el eje Norte-Sur de la plataforma. En este caso R es la magnitud R_z, distancia desde el punto de intersección al eje vertical Z de la plataforma. Esta rotación

$$\omega_z = \frac{V_x}{R_z}$$

puede expresarse también poniendo R_z en función del radio R_2 y el ángulo de latitud, y sustituyendo:

$$\omega_z = \frac{V_x}{R_2} \operatorname{tg} \Phi.$$

El torquer o par de torsión total a los ejes para que orienten y nivelen continuamente al sistema ortogonal serán definitivamente los siguientes:

$$\Omega_y + \omega_y = \Omega \cos \Phi + \frac{V_x}{R_1} \quad ; \quad \Omega_x + \omega_x = 0 + \frac{V_y}{R_2}$$

$$\text{y} \quad \Omega_z + \omega_z = \Omega \operatorname{sen} \Phi + \frac{V_x}{R_2} \operatorname{tg} \Phi.$$

El proceso de cálculo se desarrolla, ininterrumpidamente, por un calculador analógico que entrega la solución final de la ecuación de cada eje en forma de tensión eléctrica a escala, dirigida a los torquer electro-magnéticos de las cunas giroscópicas. Tanto las constantes R_1, R_2 y Ω, como las variables V_y, V_x, seno, coseno y tangente Φ están representadas por tensiones eléctricas, generadas, estabilizadas y controladas por transistores, dentro de una variación permisible de $\pm$ 0,0001 por 100. Excediendo estos límites los datos del problema son erróneos y el sistema pasa automáticamente a OFF.

Vector de posición.

Hay que conocer en cada instante la posición del móvil, respecto a los ejes estable-

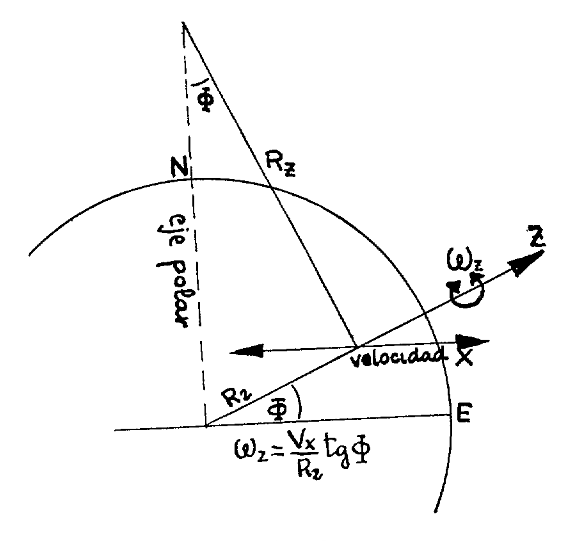


Fig. 8

cidos, desarrollando el consabido vector de posición. Igual que todos los factores del cálculo son eléctricos, éste lo es también; la única diferencia es, que los anteriores son tensiones continuas y ésta es sinuosidal, cuya amplitud es proporcional a la distancia recorrida y la fase establece el rumbo. Representa un vector polar, transformación de las correspondientes componentes cartesianas X e Y (en millas náuticas), determinadas por las de la velocidad (en nudos), originadas por

aceleraciones, contabilizadas, dentro del espacio inercial, y que han sido integradas doblemente, durante el tiempo, que han estado presentes. Este cálculo se efectúa según la fórmula:

$$\text{espacio} = \frac{\text{aceleración } x\ t^2}{2}.$$

Acelerómetros.

Se disponen, por consiguiente, sobre el elemento estable, tres acelerómetros, Y, X, Z, con sus ejes sensibles, horizontales (el Y, X), y vertical el Z, que coincidan con los establecidos por la configuración giroscópica. Así,

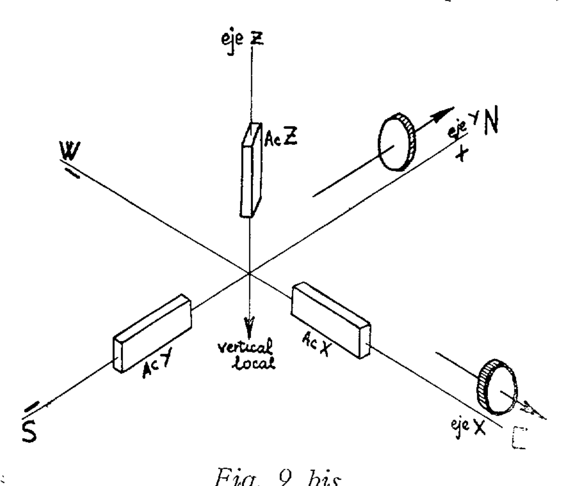


Fig. 9 bis.

constantemente, se registran las componentes acelerativas del movimiento en cualquier dirección. El Z no forma parte del cálculo de distancia; la información, normalmente, se aprovecha para el sistema de control de vuelo, en el módulo que mantiene la altitud (figura 9 bis).

La teoría de funcionamiento del acelerómetro está basada en la elemental fórmula de Newton, $f = m \times a$. Prácticamente es una masa, en forma de paralelepípedo, que se balancea sobre un eje, que está ligeramente desplazado del centro de gravedad. Dentro de un campo magnético intenso, genera una tensión proporcional a la aceleración. Fundamentalmente se le considera su margen de sensibilidad, máxima y mínima aceleración que puede reconocer, y otras características principales, que anotamos, entre los más modernos: Sensibilidad máxima = 60 g. Mínima o umbral de sensibilidad = 10^{-5} g. Error máximo de excentricidad = 5×10^{-5} g. Tensión de salida por cada g = 2 voltios (RMS). Esta sensibilidad extraordinaria origina grandes errores, si no se tienen en cuenta ciertos factores. Percibe toda clase de aceleraciones, no sólo las producidas por la propulsión, sino también las que crea la rotación de la tierra en todos los cuerpos en movimiento. La señal que rinde no es la verdadera aceleración respecto a tierra. Al error colaboran otros detalles de singular importancia. El hecho de no encontrarse la plataforma rigurosamente a nivel, normal a la vertical local, da ocasión a que la aceleración de la gravedad actúe sobre ella, originando señales indeseables, que representan una tensión acelerativa proporcional al seno del ángulo que forma la horizontal y su eje sensitivo

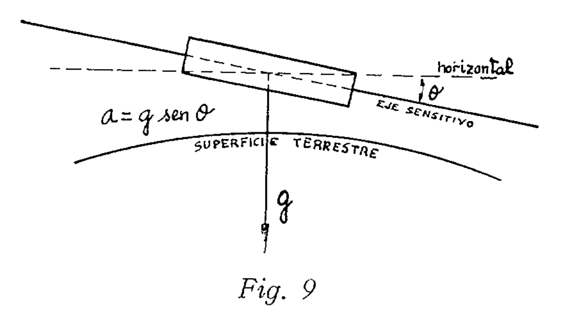


Fig. 9

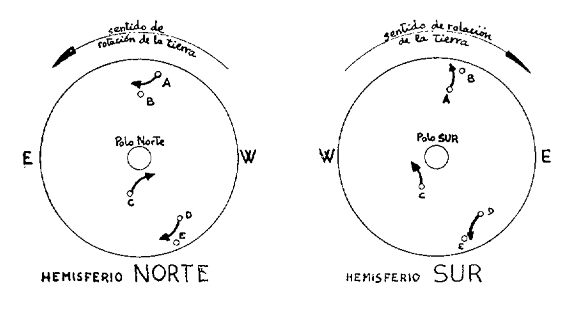
(figura 9). (Una plataforma inmóvil, volcada a lo largo del eje Y, que describe con la horizontal un ángulo de 0,005° ó 8,8 × 10^{-5} radianes, al cabo de cuatro horas el integrador correspondiente indica un falso desplazamiento de 50 millas.) El error de excentricidad es debido al anormal desequilibrio de la masa sensora basculante, que puede crear, sin que intervenga fuerza inercial alguna, una tensión. En la práctica se elimina aplicándole otra tensión igual y contraria (polarización) a la falsa que entrega. Si no se corrige produce el mismo efecto de no estar a nivel. (Un error excéntrico proporcional a un 0,005 por 100 de una sensibilidad máxima de 5 g., computándolo durante cuatro horas arroja un error de 150 millas.)

Corrección llamada de gravedad.

Suponiendo eliminadas las anteriores causas de error, durante la navegación se le aplican otras correcciones, dependientes de la

posición geográfica y velocidad, obligadas por las aceleraciones que crea la fuerza Coriolis y centrípeta, producidas por la rotación de la tierra. Calculada, se restan algebraicamente de la total, entregada por los acelerómetros, y la diferencia, solamente, pasa a los integradores para la información real de distancia recorrida respecto a tierra.

Un cuerpo, moviéndose sobre una superficie circular giratoria, como puede considerarse a nuestro planeta, está influido por una fuerza perturbadora, llamada de Coriolis, que prácticamente modifica su trayectoria; hacia la derecha, en el hemisferio norte, y al contrario, en el sur (fig. 10). La senda de vuelo se torna curvada, y como todo cambio de dirección viene originado por una aceleración adicional, lo mismo la contabiliza el sistema. Matemáticamente representa $2\,\Omega\,V$, cálculo que se obtiene con una superficie circular giratoria, y la analogía que establece con la tierra solamente es válida sobre los



Fif. 10

polos, por lo que debe modificarse con el ángulo de latitud geográfica. Sin adelantarse en laboriosos cálculos, que no aportarán nada a la explicación, las correcciones para cada acelerómetro son: para $Y = 2\,\Omega\,V_x$ seno Φ y para $X = 2\,\Omega\,V_y$ seno Φ. La otra corrección, que complementa la de gravedad, se obtiene considerando que la velocidad tangencial absoluta del móvil es la suma vectorial de su velocidad tangencial respecto a la tierra, y la de ésta respecto al espacio, dando lugar a que la fuerza centrífuga aparente se modifique y se interprete como la suma de la centrífuga y la Coriolis. La fuerza centrífuga, creadora de otra aceleración, no computable, junto a la Coriolis, actúan en el problema con signo negativo; pero si se considera que la fuerza contraria a la centrífuga, cuando el movimiento es circular, es la centrípeta, de igual valor y distinto signo, al pasar al calculador, realmente, la corrección es centrípeta. Su magnitud acelerativa general es

$$\frac{\dot{V}^2}{R},$$

que aplicada al sistema resulta para

$$Y = \frac{V_y\,V_x}{R_2}$$

y para

$$X = \frac{V_y^2}{R_1}.$$

La corrección de gravedad total es:

En el acelerómetro

$$Y = -\left(2\,V_x\,\Omega\,\text{seno}\,\Phi + \frac{V_y\,V_x}{R_2}\right)$$

En el

$$X = -\left(2\,V_y\,\Omega\,\text{seno}\,\Phi + \frac{V_y^2}{R_1}\right) - h.$$

Se observa que el acelerómetro X debe compensarse, según la altura de vuelo *h*, considerando la componente vertical Coriolis, y que la aceleración de la gravedad es inversamente proporcional a la altitud. Esta variación, por insignificante que sea, debe ser otro factor del problema, en vehículos que alcanzan grandes alturas. Esta información *h* se obtiene utilizando, como es usual, el radioaltímetro o el de presión. Para fines militares no debe emplearse el primero, por consideraciones tácticas expuestas al principio sobre radiación.

En equipos antiguos, y siendo conocido de antemano el plan de vuelo, se podía programar los valores medios de esta corrección de gravedad. No obstante, es mucho más práctico, como ahora, que lo haga continuamente el calculador, puesto que en aviones interceptadores no es posible tal predicción, lanzándose al aire ignorando su destino.

Obtenida la aceleración respecto a tierra, pasa a los integradores. La figura 11 muestra el "esqueleto" de un calculador. El vector eléctrico del objetivo está "guardado" en una caja potenciométrica, que puede reunir varios más de interés estratégico (¿La caja

negra?) Cada vector tiene como origen la propia Base, o durante el vuelo un punto o puntos de control. En ruta hacia determinado objetivo se puede seleccionar otro de los previamente establecidos, entregando el sistema, automáticamente, los nuevos datos del nuevo objetivo. Esta selección puede ejecutarla, manualmente, el piloto, o puede realizarse, electrónicamente, desde tierra.

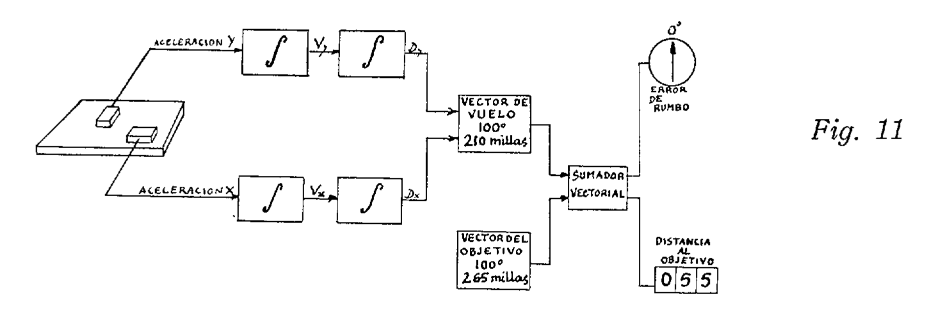


Fig. 11

hilo para igual aceleración, describe un ángulo menor. Manteniendo siempre la misma aceleración y aumentando continuamente la longitud, va decreciendo proporcionalmente, hasta coincidir con la vertical, momento en que su longitud es igual al radio terrestre y el peso descansa en el centro de la tierra. Si se pudiera construir un péndulo de tales características y su punto de suspensión es-

Corrección de nivel del elemento estable.

Se comprende que los errores en la información de distancia crecen con el tiempo (t^2) de funcionamiento, y desorbitadamente si el elemento estable no se mantiene normal al vector de gravedad de la tierra o línea vertical local. El péndulo es un medio físico ideal para establecerla, pero en la práctica aumentan los errores.

El profesor Schuler, de la Universidad Götingen (siglo XIX), encontró una ingeniosa solución al problema, sin pensar en su aprovechamiento práctico. Consideró un péndulo suspendido de un vehículo (fig. 12). Cuando arranca, el péndulo oscila hacia atrás, determinando un ángulo con la vertical. Si aumenta la aceleración, describe un ángulo mayor. Pero aumentando la longitud del

tuviera en la plataforma inercial, al moverse sobre la tierra fijaría infinitos radiales o líneas vertical local. No habría, naturalmente, oscilaciones, pero en ese caso se haría oscilar la plataforma, durante el tiempo que establece la fórmula del período de oscilaciones del péndulo,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Poniendo como radio terrestre 3.963 millas de longitud, T sería igual a 84,4 minutos. Si oscila levemente la plataforma, sobre la vertical, con el mismo período, tiene aplicada la *Sintonía Schuler* para corrección.

Se puede llegar a la misma solución recordando la corrección por desplazamiento del

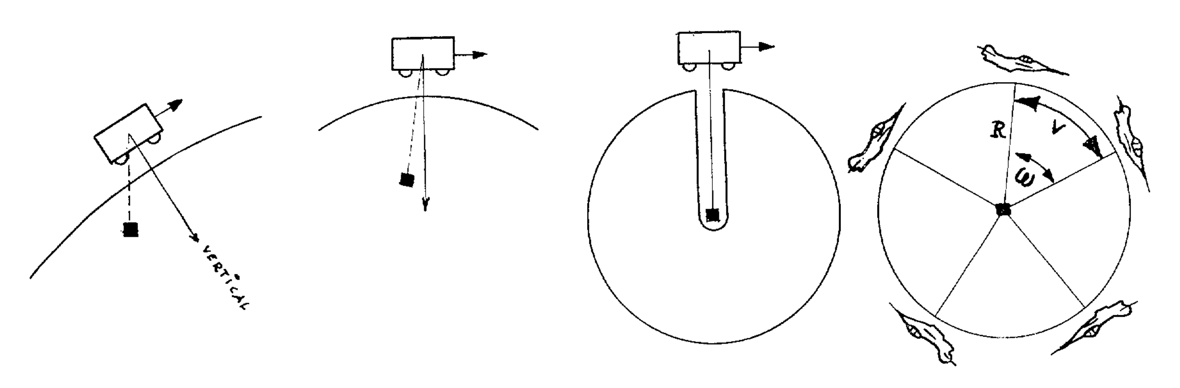


Fig. 12

móvil. Si se mueve a lo largo de un meridiano, pasando de un ángulo de latitud a otro, el elemento estable, gira el mismo ángulo. La nivelación es automática al cerrar por un circuito electro-mecánico los acelerómetros y la plataforma (fig. 13). La primera integración entrega velocidad, que multiplicada por $\frac{1}{R}$, entrega la relación angular eléctrica ω, que controla el motor que hace girar la plataforma en sentido contrario. Por cada nudo de velocidad debe girar en una proporción de un minuto de arco, puesto que una milla náutica, sobre la superficie terrestre, subtiende un ángulo de un minuto al centro de la tierra. Es una relación extremadamente baja, puesto que un avión, volando a una velocidad de 900 nudos ó 1,5 Mach, la plataforma gira 800 minutos ó 15° hora, igual a la rotación de la tierra.

Si permanece estacionaria, volcada un ángulo θ, la falsa aceleración será g seno θ (para ángulos pequeños $g\,\theta$). Esta señal la va nivelando, mientras θ disminuye hasta 0.

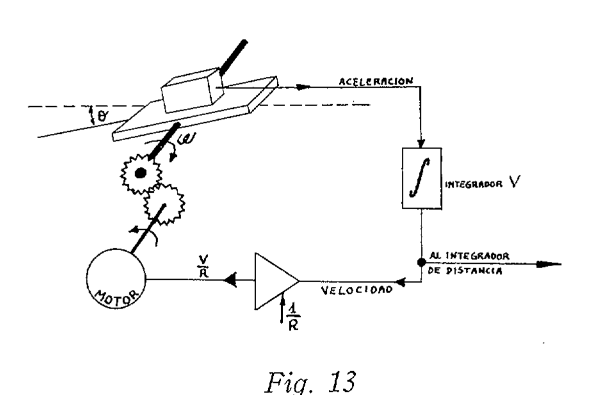


Fig. 13

Si caída un ángulo θ es uniformemente acelerada, la señal de salida es la aceleración del móvil (con error), más g seno θ, y corrige hasta que el ángulo θ, sea tal, que

$$\frac{a}{g} + \text{sen}\,\theta = 0.$$

Así, teóricamente, siempre está a nivel, pero en la práctica, debido a la posibilidad de error de excentricidad del acelerómetro y no ser correcta la polarización que lo anula, supone que está desnivelado un ángulo δ constante. Pero si, además, lo está la plataforma, el error total será $= g\,(\theta + \delta)$.

Integrando y diferenciando, considerando el ángulo δ constante se obtiene que $\theta = \delta\,(1 - \cos\omega\, t)$; expresión que demuestra que el error del acelerómetro es de tipo oscilatorio y limitado, en lugar de aumentar con t^2. Como en el cálculo anterior, el período oscilatorio es de 84,4 minutos. La plataforma debe oscilar, alrededor de su posición de equilibrio, con ligerísima amplitud, en el tiempo establecido, de forma que cada 42,2 minutos esté exactamente normal a la vertical local (fig. 14). El tiempo de retardo

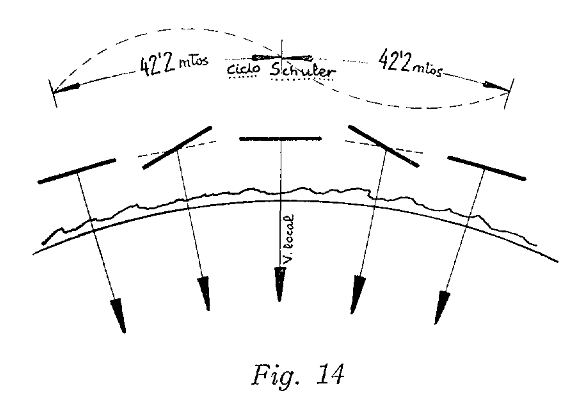


Fig. 14

o defasamiento entre la salida del acelerómetro y el momento que inicia la nivelación es de 90°, $^1/_4$ de ciclo, ó 21,1 minutos. Con la corrección Schuler en vez de aumentar los errores con t^2 disminuyen en proporción de $\sqrt{t}$.

Orientación y nivelación en tierra.

Para amortiguación de los giróscopos y obtener una respuesta fiel de los acelerómetros, todos sus ejes están bañados por líquido "Fluorolube", que se mantiene a una temperatura alta regulada. Por ello, la fase previa debe ser de calentamiento de la plataforma. Durante este tiempo se fijan manualmente los ángulos de declinación magnética, y longitud-latitud del punto de despegue. Estos datos abrevian el proceso de alineamiento, que comprende tres secuencias enlazadas, mediante circuitos electrónicos de tiempo. La primera, de alineamiento aproximado, con la tensión angular procedente de un detector magnético, que establece la dirección del Norte magnético, más la tensión angular de declinación, mueven la plataforma hasta que los giróscopos quedan orientados dentro de $\mp$ 3° al Norte geográfico. En la

siguiente secuencia los acelerómetros toman el control de nivelación. Si está volcada, sobre su eje N-S, o E-O, habrá un error eléctrico g seno θ que la obliga a nivelarse, rápidamente, en unos dos minutos. La final, que emplea unos seis minutos, llamada de Girocompassing, orienta exactamente la plataforma. Puesto que queda desorientada en principio, dentro de los $\mp 3°$, el acelerómetro Y, que interviene en este proceso, forma un ángulo ψ con el eje de la tierra, estando sensible a la aceleración centrífuga de rotación, que hace precesionar el eje Z, anulándose la señal cuando quedan teóricamente paralelos. A partir de este momento la única referencia que existe de la tierra es la que establece la plataforma.

Errores de orientación.

La plataforma no queda nunca, prácticamente, alineada al Norte. Queda siempre con un ángulo de error de 6' de arco, que supone, a 3.000 millas, un error en muchos casos despreciable, de 4 millas, sobre el destino. Si el sistema permanece en la última secuencia, puede disminuir, pero lentísimamente. Si se alarga otros 15 minutos es posible que disminuya hasta 5'. Esta disminución no está compensada, generalmente, con la pérdida de tiempo. La señal eléctrica de rotación de la tierra adquiere valores tan pequeños que se confunde con la señal-ruido de los amplificadores. Si no existiera, el ángulo de error mínimo que se puede alcanzar depende de la Sensibilidad de Umbral del acelerómetro, que considerándola igual a 10^{-5} g supondría un error

$$\psi = \text{seno}^{-1} \frac{10^{-5}}{1} = 2'' \text{ de arco.}$$

Una plataforma, correctamente orientada en el origen y que derive durante el vuelo, supone un manantial de errores. Si se considera la deriva k constante y que aumenta linealmente con el tiempo, el error ψ será Kt. Esto da lugar a una componente acelerativa X, en el acelerómetro Y, que crea un error que es igual a a_x ψ. Así tendremos

$$a_y = a_x \ \psi = a_x \ ht = \text{Kt};$$

teniendo entonces en la primera integración:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Kt}}{2} t = \frac{\text{Kt}^2}{2},$$

y en la segunda:

$$\text{Distancia} = \frac{\text{Kt}^2}{2} t = \frac{\text{Kt}^3}{2}.$$

Como se aprecia, el tiempo de funcionamiento incrementa los errores, lo cual enseña que los sistemas Inerciales Puros son prácticos, solamente, para vehículos que desarrollan altas velocidades. Junto al factor tiempo hay que considerar varios tipos de error, que contribuyen a llevar el avión lejos de su destino. Algunos se han analizado ya, y otros se clasifican como sigue:

De orientación: Correcciones de precesión y polarización a los giróscopos.

De aceleración: Correcciones de gravedad y polarización de los acelerómetros.

De mecanización: Exactitud de los integradores electro-mecánicos.

De sistemas auxiliares: Información de altura.

De información geofísica: Conocimiento preciso de las medidas y forma de la tierra. Anomalías en los valores de gravedad.

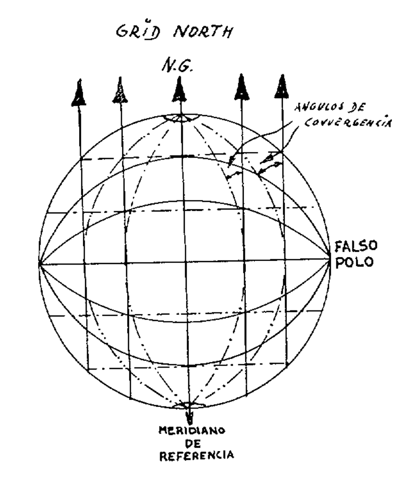
De información de posición (Base-Objetivo): Determinación de las coordenadas geográficas. Distancia entre ambos. Error propio de los mapas.

Factor humano: Estos errores entran dentro del grupo anterior, y depende de la meticulosidad y precisión con que se toman las medidas y se introduce el vector de posición del objetivo en la unidad-almacén.

Considerando que en un sistema Inercial Puro Semi-Analítico no se dispone de información exterior de posición para realizar correcciones automáticas, puede admitírsele un error terminal circular de 7 millas por cada hora y media de vuelo. Si durante una misión, contando con la ayuda de un radar de navegación, si es permisible su utilización, el piloto puede hacer comprobaciones de puntos fijos conocidos, confrontando con los indicadores inerciales. Caso de error efectúa correcciones manuales, y prácticamente los errores terminales son nulos.

En los sistemas inerciales *híbridos,* como el que utiliza el proyectil balístico transoceánico SNARK, inicia el viaje guiado por impulsos electrónicos; lo sustituye después un sistema de radionavegación hiperbólica y fi-

nalmente a 3.000 kilómetros de la base de lanzamiento, la navegación es autónoma, mediante el sistema inercial, hasta que entra en funcionamiento a unos 5.000 kilómetros el circuito electrónico de aterrizaje pasivo. Aviones modernos supersónicos están dotados del sistema DIAN (integrados por equipos Decca, Doppler e Inercial). Los datos de velocidad y rumbo de estos dos últimos se cotejan continuamente, y el valor medio, si corta a todas las líneas con el mismo ángulo. Se construye superponiendo una cuadrícula rectangular sobre un mapa corriente "standard". Son las mismas geográficas, desplazadas 90° sobre el plano (fig. 15). Se establece un meridiano de referencia, que puede estar sobre cualquier geográfico que pase por la base. Se trazan líneas paralelas a éste, sobre los meridianos reales, y todas las señales a un constante Norte GRID. El ángulo de error



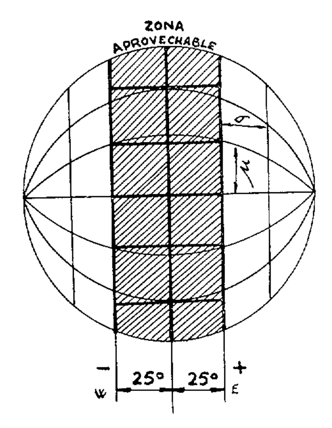


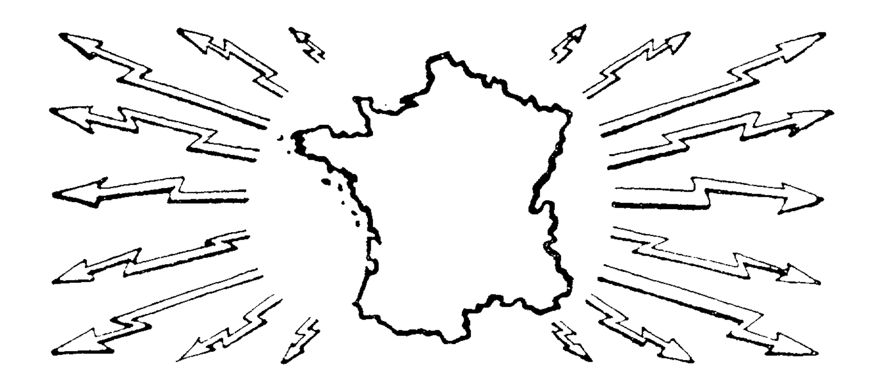
Fig. 15

existe, corrige los instrumentos. Permite, además, la visión continua de la posición del avión sobre un mapa aeronáutico "standard", dentro de un radio de acción de 2.000 millas.

El problema del polo.

El eje Z de la plataforma precesiona proporcionalmente a la velocidad y a la tangente del ángulo de latitud. Cuando el avión se aproxima al Polo, la tangente Φ tiende rápidamente a infinito, lo que limita mecánicamente el funcionamiento del sistema. La solución inmediata a este problema mecánico fué proyectar un mapa, con un Ecuador artificial, llamado plano de guía, formando un ángulo con el ecuador real y establecer un nuevo sistema de longitud-latitud con respecto a dicho plano. Se crea un falso Polo, que se confina a un punto, lejos de la ruta o zona de operaciones. Surgieron varios sistemas, como las llamadas GRID o reticulares (por su forma) o UTM (Universal Trasverse Mercator). Una ruta trazada sobre este mapa entre ambos sistemas, llamado de *convergencia*, se suma algebraicamente con la declinación magnética, para orientar la plataforma, resultando un ángulo de error total, conocido como *grivación*. Se computan, dentro de los calculadores, estas relaciones angulares entre ambos sistemas, para establecer el vector de posición con respecto a las geográficas. Eliminado de esta forma, el problema mecánico del polo, siguieron evolucionando las técnicas de construcción, y actualmente no es necesario emplear ningún mapa especial. La plataforma gira "violentamente" 180° al cruzar el Polo, para seguir orientada al Norte geográfico, y todas las tensiones del calculador cambian de signo.

El equipo de una tonelada se ha limitado a unos 40 kilos. El circuito misterioso, impreso en oro, es sencillamente igual que el del más humilde receptor de radio. Antes fueron válvulas, ahora son transistores. ¿Qué será con la anunciada electrónica molecular?



DEFENSA "DIRIGIDA" O DEFENSA "TODOS AZIMUTS"

Por el Capitán General AILLERET

(De *Revue de Défense Nationale.*)

El artículo que reproducimos a continuación ha dado lugar a los más vivos comentarios y polémicas en el mundo en general, y en el interior de la propia Francia en particular, por la evidente implicación que supone en el equilibrio militar mundial y por las repercusiones que tendría la adopción del sistema que preconiza, entre las cuales no serían las menores las de tipo económico.

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA *se complace en ofrecer el texto íntegro a la consideración de sus lectores por juzgarlo de máxima trascendencia, tanto por los conceptos que incluye como por venir avalados por la firma del General Ailleret, Jefe del E. M. francés, y expresar, por tanto, el punto de vista oficial del país vecino.*

Desde hace tiempo, hemos tomado la costumbre, en Francia, de tener un enemigo eventual preferencial, y a veces tan preferencial que, de hecho, se transformaba en enemigo único.

Después de haberlo sido durante mucho tiempo Inglaterra, más recientemente este enemigo, fué el Reich.

Así, en 1912 y 1913, siendo el General Joffre Jefe del Alto Estado Mayor y Co-

mandante en Jefe nombrado para nuestros Ejércitos, para él no existía más que un solo enemigo fundamental, contra el que había que prepararse: Alemania. Fenómeno accesorio, ésta bien pudiera ser ayudada por el imperio austrohúngaro, pero, en realidad, Joffre sabía que era contra Alemania contra la que debería dirigir las operaciones de nuestros Ejércitos.

Así, de idéntica manera, en los años treinta, sucedió lo mismo con el infortunado General Gamelin, quien sabía perfectamente que no tendría que luchar contra nadie, sino contra los ejércitos hitlerianos.

En estas circunstancias, nació, con el tiempo, para nosotros, una especie de necesidad de tener un enemigo eventual único, bien definido, contra el cual, y en función del cual, teníamos que preparar nuestros planes y nuestras fuerzas.

Después de la segunda guerra mundial, nuestro precedente adversario fundamental, Alemania, había desaparecido. Este país, aplastado y ocupado, tardaría mucho tiempo en reparar las enormes ruinas que se había acarreado al mismo tiempo que a los demás. Ya no era, por el momento, el peligroso adversario que fué.

Pero precisamente en aquella época, otra amenaza, igualmente peligrosa, parecía cernirse en el horizonte al Este de Europa, con el imperialismo staliniano, el que, habiendo ya asimilado una mitad del continente, parecía dispuesto a conquistar lo que quedaba y para lo que—en el orden de los armamentos clásicos—indudablemente tenía los medios.

Ante este peligro aparente, la defensa de nuestro país volvía a encontrarse con uno de estos enemigos privilegiados, de tipo único, contra el que debía organizarse.

Lo hizo, y lo hizo, como es natural, dada la desproporción de sus fuerzas con las del agresor eventual, en el marco de una alianza de cierto número de países afectados por la misma amenaza: la Alianza Atlántica.

Pero como en aquella época, no parecía existir para sus miembros otra amenaza que la del «bloque soviético», dicha alianza iba rápidamente a verse reforzada, en realidad, por una organización militar que tenía como objeto concentrar todos los esfuerzos defensivos de los países de la Alianza en un solo haz, adaptado a la amenaza, lo que hacía pensar que se conseguiría de los recursos de los distintos países aliados el máximo rendimiento y eficacia.

En estas circunstancias, y después de haber creado desde los tiempos de paz una cadena de mandos operacionales interaliados integrados, y después de haber lanzado la realización de una infraestructura común, con gastos comunes, y repartida entre los territorios de los distintos miembros, no carecía de lógica el querer precisar, en función del único criterio de rendimiento que se podía obtener de los medios globales de la alianza, el número y el tipo de fuerzas que cada país debería poner a disposición de ésta, en caso de crisis. Esta fué la tendencia permanente de la OTAN, es decir, pretender fijar las contribuciones nacionales eventuales. Con la sombrilla atómica que proporcionaban los Estados Unidos, que aportaba la fuerza de destrucción de alcance intercontinental—de la que resultaba un poderoso efecto de disuasión—, los demás países se verían obligados a proporcionar cierto número de fuerzas clásicas, cuyos armamentos más evolucionados serían, en lo posible y preferentemente, construídos por los Estados Unidos de América, el «arsenal de las democracias».

Dentro de este concepto hubiera sido totalmente inútil y hasta lamentable que Francia hubiera hecho el esfuerzo para crear un armamento nuclear, puesto que éste existía ya en los Estados Unidos, y que este esfuerzo hubiera de utilizar unos medios que, en opinión de la OTAN, servirían mejor para crear unas unidades clásicas capaces de reforzar el famoso «escudo», para emplear la terminología de aquella época.

Incluso en este caso, de un peligro único en el presente y en el futuro, el de una agresión soviética, este sistema hubiera tenido para nosotros el grave inconveniente, al basar nuestra seguridad estrictamente en la pertenencia a la alianza, de hacer depender esta seguridad únicamen-

te de ésta, y prácticamente de los Estados Unidos de América, dado el papel esencial que desempeñarán en el futuro las armas nucleares en la estrategia mundial.

La defensa de Francia hubiera estado entonces totalmente confiada a los Estados Unidos de América, y las fuerzas francesas hubieran estado eventualmente comprometidas según las decisiones de los generales norteamericanos y no de las de los jefes franceses, que actúan en función de las directrices de nuestro Gobierno. Nuestras fuerzas se convertirían así en una especie de tiradores franceses de los ejércitos norteamericanos, integrados en un sistema del que nosotros constituiríamos una de las partes de menos categoría, siendo norteamericanas las partes evolucionadas, potentes por naturaleza y, en consecuencia, consideradas nobles.

Francia hubiera perdido así, con su autonomía de defensa, su independencia real.

Hubiera tenido la ficción de la dirección colectiva de la alianza, en la cual nuestro país hubiera tenido un voto. Pero qué hubiera podido ser este voto en relación a la del miembro más poderoso—y con mucho—de la alianza. Francia no hubiera podido, al precio de mucha energía, más que bloquear, gracias al sistema de la unanimidad exigida para toda «decisión», la redacción de ciertos «papeles» sin obtener en modo alguno más que, dentro de los hechos, el que la política del miembro preponderante fuera modificada, o desviada. Las fuerzas francesas y nuestro país entero hubieran podido verse así comprometidos en una estrategia que no hubiera tenido la aprobación de nuestro Gobierno ni de nuestro mando.

De este modo, incluso en relación a la amenaza que se suponía existía y debería seguir siendo única, de una agresión soviética, Francia no hubiera tenido en el sistema puro de la OTAN más papel que desempeñar en su defensa que el de proporcionar a la organización militar de la Alianza unos medios clásicos a disposición de un mando integrado, es decir, en realidad, del mando norteamericano.

Las operaciones de Argelia debían mostrar con bastante rapidez uno de los peligros de encerrarse en un sistema de vocación única. Fué preciso, por la presión de la necesidad, sacar numerosas unidades teóricamente afectas a los mandos de la OTAN, para hacer frente a las necesidades militares de Argelia en esta época.

Por otra parte, otro peligro debía presentarse igualmente, a medida que parecía, en el curso de los años cincuenta, disminuir el peligro de una agresión soviética: la organización militar integrada del Tratado del Atlántico Norte, organización esencialmente defensiva para el caso en que debiera hacer frente a una agresión exterior, llevaba consigo necesariamente una mezcla íntima de los sistemas militares de los países miembros. Numerosas bases existían y funcionaban en nuestro territorio. Y a partir de estas bases—en particular, de las bases aéreas—, que, en teoría, no tenían razón de ser más que para hacer frente a una agresión, nuestros aliados podían operar libremente con sus medios para apoyar su política de momento susceptible, a menos que nos hayamos convertido en estrictos protectorados, de ser diferente a la nuestra, o sea en contradicción con la nuestra.

Por otra parte, los dispositivos de nuestras fuerzas se encontraban íntimamente entremezclados con los de las fuerzas aliadas, lo mismo que nuestras organizaciones de apoyo. Si uno de nuestros aliados se veía mezclado en una guerra que no era resultado de una agresión soviética, en una hipótesis que está en conformidad con la hipótesis fundamental del Tratado, se hacía posible, si no probable, que operara o no a partir de bases situadas en nuestro suelo, que estas bases fueran atacadas por su adversario, lo que llevaría consigo el ataque de nuestro territorio, y que sus fuerzas fueran atacadas igualmente donde se encontraran y, en consecuencia, las nuestras se verían mezcladas con las suyas.

Corríamos así el riesgo de vernos comprometidos, sin haber podido decidir nuestra actitud, en un conflicto que podría no ser el de Francia.

La OTAN presentaba, pues, para nosotros el grave peligro de que podría arras-

trar a nuestras fuerzas a unas operaciones militares por el solo hecho de que algunos de nuestros aliados, y particularmente los principales, estuvieran interesados en ello.

Pero aún hubiera sido un peligro mayor el de perpetuar el esfuerzo militar francés en el sentido único del peligro al que estaba destinado a hacer frente la Alianza Atlántica. Pues una participación sin reservas en la OTAN nos conducía necesariamente a esta situación. Ya dependientes de los Estados Unidos de América para nuestra defensa contra una supuesta agresión soviética, hubiéramos dependido igualmente de ellos contra cualquier otro peligro, cualquiera que éste fuese, que hubiera podido amenazarnos. Pero entonces, ¿se hubiera podido estar seguro de que la alianza, o su miembro más poderoso, hubiera aceptado siempre defendernos, sobre todo en la hipótesis de que no hubiera sido en conformidad con la del Tratado?

Este peligro no había escapado a los que, en nuestros ejércitos, empezaron a demostrar, por otra parte, desde 1950, que era factible reclamar que Francia se cree un armamento atómico, lo que le permitiría hacer frente a amenazas que no estarían cubiertas por la OTAN y, por consiguiente, volver a encontrar cierto grado de independencia nacional.

Sin embargo, en esta época en que el imperialismo stalinista alcanzaba su punto culminante y disponía, además, del arma nuclear, hubiera podido uno preguntarse si, al margen de ciertas aventuras militares de descolonización, Francia tendría que hacer frente a serias amenazas distintas a la agresión soviética posible y prevista por la Alianza Atlántica.

Hoy, un análisis de la situación mundial conduce, por el contrario, a no dejarse atrapar en la contemplación de este solo peligro.

En primer lugar, este último, en su forma originaria, parece haber disminuído considerablemente. Los soviets no parece que tengan actualmente ningún deseo de desencadenar la guerra. Ocupados en desarrollar rápidamente su economía, esforzándose por elevar el nivel de vida del pueblo, se dan cuenta de que para hacerlo tienen necesidad de paz y también de cierta cooperación técnica del Occidente. Por otra parte, el equilibrio del terror entre las fuerzas termonucleares soviéticas y norteamericanas conduce forzosamente a unos y otros a renunciar a la guerra—por lo menos, a la gran guerra, ya que no a sus formas larvadas, localizadas y por personas interpuestas—para favorecer su política.

En suma, no parece que esté hoy justificado el gran temor de la agresión soviética, tan lógico y explicable unos años después de la segunda guerra mundial. Si la hipótesis de esta agresión sigue siendo evidentemente una hipótesis teórica que no puede excluirse por completo en un futuro indefinido, ciertamente no hay que considerarla única, y ni siquiera prioritaria.

La situación mundial nos ofrece, por el contrario, el espectáculo de un desorden, agitación y gestación tales, que, si apenas es posible descubrir en parte alguna de manera precisa las amenazas que pesan sobre nuestro país, es al mismo tiempo imposible basarse en los equilibrios actuales para augurar el futuro. Estos equilibrios son casi siempre demasiado inestables para que se les pueda reemplazar, de un día para otro, por situaciones enteramente diferentes.

Hay que hacer notar a este respecto que no se realiza una defensa, y los medios de esta defensa, derivados tanto los unos como los otros—y, en particular, los ejércitos, sus armamentos y sus doctrinas—de una larga creación continua, al día siguiente de ponerse a la tarea. Se organiza a la vez para un futuro inmediato y para un futuro lejano, lo que plantea problemas de primera magnitud singularmente difíciles cuando el mundo evoluciona a la velocidad de hoy. Si concebimos actualmente la creación de una defensa, ésta no quedará realizada por completo más que al cabo de veinte años. ¿Cuál será, entonces, la situación del mundo en esa época? ¿Quién podría decirlo?

¿Qué habrá llegado a ser la rivalidad

mundial de los dos imperios norteamericano y soviético, que han alcanzado la plenitud de potencia después de la segunda guerra mundial y de sus realizaciones nucleares y espaciales? ¿A dónde habrá llegado su carrera de armamentos, incluída la conquista del cosmos? ¿Habrá rebasado uno de ellos técnicamente al otro hasta el punto de dominarlo militarmente o servirá todavía un «statu quo» de equilibrio del terror para disuadir de todo riesgo de una gran guerra?

¿Qué se habrá hecho de esos imperios que, por monolíticos que parezcan con sus aliados y satélites, presentan hoy indiscutibles tendencias centrífugas? ¿Habrán conseguido los propios Estados Unidos aniquilar sus tensiones raciales internas o constituirán éstas para ellos una desventaja en el ejercicio de su potencia?

Cabe también preguntarse lo que habrá llegado a ser Asia, ese continente sumido en una verdadera efervescencia derivada del derrumbamiento de las viejas estructuras carcomidas y de perturbaciones sociales y políticas provocadas por intensas superpoblaciones que generalizan y perpetúan el subdesarrollo y la miseria.

Cabe preguntar lo que habrá sido de China, a la que un régimen comunista autoritario y brutal permite una centralización y una organización de las actividades que a su vez son las condiciones de un desarrollo rápido de la potencia, realizado al precio de un esfuerzo intensivo de la población y del mantenimiento a un nivel muy bajo su nivel de vida; si ese país inmenso, con sus cientos de millones de habitantes, habrá logrado superar sus dificultades internas, dónde se encontrará en su progreso, si habrá podido hacerse o no con un armamento nuclear y con cohetes intercontinentales operacionales, cuál será, pues, su potencia y en qué medida le permitirá ésta sostener sus ambiciones presentes o futuras.

No se puede saber cuál será la situación del Sudeste asiático y cómo se liquidará y saldará, por último, la intervención norteamericana en ese sector fundamental del mundo, en donde se combate hoy sin interrupción desde hace veinticinco años.

Nada se puede, pues, prever en concreto con probabilidades de éxito en lo que se refiere a ese inmenso continente que es Asia.

Y si Europa puede parecer casi en calma—aunque se planteen en ella problemas, como el alemán—, Africa no nos ofrece en todas sus partes una perspectiva más estable que la de Asia, puesto que la difícil gestación de ciertos países que la componen se ve complicada naturalmente por el intrincamiento de las influencias exteriores que van desarrollándose allí.

En cuanto a la inestabilidad política de ciertos países de América del Sur y el estado explosivo del Oriente Medio, ¿cómo podría saberse si mostrarán tendencia a calmarse con más o menos rapidez o, por el contrario, a provocar subversiones de equilibrios que podrían a su vez arrastrar y favorecer otras y traducirse en nuevas inestabilidades?

¿Puede saberse, por último, cuál será entonces el grado de diseminación de las armas nucleares en el mundo, diseminación que las grandes potencias atómicas podrán hacer más lenta al principio, pero no detener definitivamente, puesto que progresan por todas partes las aplicaciones de las técnicas nucleares y se han de extender las industrias correspondientes?

Así, el mundo nos ofrece—en lugar de la imagen relativamente estable que presentaba al principio de siglo una Europa sede, entonces, de tensiones graves—la apariencia de una inestabilidad bastante general. Y también, si Europa da hoy una impresión de calma, ello se debe al hecho de que las tensiones internas que continúan imperando en ella han quedado provisionalmente cristalizadas por un común acuerdo tácito. Nada puede permitir afirmar que siempre ocurrirá lo mismo necesariamente.

En medio de semejante mundo, sumido en una ebullición relativamente imprevisible en sus efectos, cabe temer que se enciendan casi en cualquier lugar, en el futuro, focos de grandes guerras que tendrían probablemente tendencia a desarrollarse muy rápidamente para envolver a la mayor parte de nuestro planeta.

Los que hicieran la guerra se verían efectivamente, al ritmo de la guerra moderna, rápidamente inducidos a librar sus batallas en la totalidad de los continentes y los mares.

El alcance de los proyectiles balísticos actuales—incluso sin tener en cuenta los ingenios espaciales de mañana—, que permite alcanzar desde un punto cualquiera del globo cualquier otro punto, suprime, en realidad, el obstáculo que ponían las distancias a la difusión geográfica de las guerras de contacto de otros tiempos.

La casi instantaneidad de la acción de esos artefactos, así como también la velocidad de los transportes aéreos en masa actualmente corrientes, han hecho desaparecer los plazos que, en tiempos de la marina y los ferrocarriles, se necesitaban para desarrollar acciones de invasión llevadas de una parte del mundo a otra.

Por último, la estremecedora potencia destructora de los proyectiles nucleares y termonucleares permite aplastar a las mayores organizaciones a escala humana en algunos instantes, con lo que las operaciones de destrucción realmente «relámpago» vienen a reemplazar a las largas operaciones de conquista o de bombardeo de las épocas clásicas.

Por todas esas razones, una gran guerra del futuro, a diferencia de esas «guerras bobas» que son los conflictos locales y limitados actuales, podría encontrar en lo sucesivo su origen en cualquier parte y envolver instantáneamente, o por lo menos muy rápidamente, al mundo entero.

Nuestro país, a pesar de ser profundamente pacífico y de no tener la menor intención de agredir a quienquiera que sea ni de intervenir en los asuntos de nadie, podría verse implicado en una deflagración de origen imprevisible, bien que nos viésemos atacados por uno de los adversarios que en su lucha quisiera utilizar nuestro territorio o nuestros medios, o bien que fuésemos atacados o destruídos a distancia por uno de los beligerantes que quisiera impedir a su enemigo que se sirviese de nuestro suelo o de nuestros recursos. ¿Cómo podría escapar nuestro país a esa amenaza, puesto que ya ni la distancia ni el tiempo la protegerían? Una alianza «a priori» tampoco podría asegurarle una garantía general de seguridad, puesto que, por una parte, es casi imposible prever de antemano cuál podría ser algún día la causa de un conflicto grave y, por otra parte, cuál sería en él el reparto de las potencias que se enfrentan o cuál sería el dominio, aunque no fuese consentido, de no importa qué potencia, sobre el territorio de otra cualquiera.

Parece que para estar en condiciones de hacer frente a situaciones de esa índole, es menester que nuestro país sea lo más capaz posible de disuadir por su acción eventual a aquellos que podrían verse inducidos a apoderarse de su territorio o a aplastarle con bombas. Por tanto, debe ser lo más fuerte posible, teniendo en cuenta sus medios y la filosofía de la vida de sus habitantes. Ahora bien, en el arsenal de los armamentos modernos, los que dan el mejor rendimiento, es decir, los que son más eficaces por un determinado precio, son, y con gran diferencia, los armamentos nucleares. Son esas armas, por otra parte, las que, por su acción a gran distancia, son capaces, por la amenaza de sus terribles efectos, de disuadir de unos ataques eventuales, al darles una proporción superior a los beneficios que de ellos pudieran esperarse.

Es, por tanto, necesario, si Francia quiere escapar a los riesgos que podrían amenazarla, disponer, en cantidades significativas—que no necesitan ser muy grandes, dado su potencia unitaria—de ingenios balísticos megatónicos de alcance mundial cuya acción podría disuadir a los que quisieran de cualquier parte del mundo que actuasen, utilizarnos o destruirnos para ayudar a la realización de sus objetivos de guerra.

Ser lo más fuerte posible de una forma autónoma e individual, y poseer en propiedad el armamento a muy gran alcance y de gran potencia capaz de disuadir a cualquier agresor, cualquiera que sea su punto de partida, es evidentemente una fórmula enteramente diferente de aquella que consistiría en constituirse, por el mismo esfuerzo financiero, en fuerza comple-

mentaria de la del miembro principal de una alianza «a priori».

Esta fórmula no nos impediría, por otra parte, en el caso en que la disuasión no fuese suficiente para preservarnos de la guerra, incorporarnos a una alianza adaptada al peligro que habría que rechazar; incluso nos permitiría incorporarnos a ella de la mejor forma posible, como miembro que en última instancia ha estado libre de la dirección de sus propios actos dentro del marco común de la alianza.

Nuestra fuerza autónoma intrínsecamente tan poderosa como sea posible, debería también—puesto que de antemano no sabemos de qué punto del mundo podrá venir, para las generaciones que sigan a la nuestra, el peligro que las amenace—no estar orientadas hacia una sola dirección, la de un enemigo «a priori», sino que deberá ser capaz de intervenir en todas partes, ser, por tanto, lo que nosotros, en nuestra jerga militar, llamamos «todos azimut».

Este concepto fundamental se realizaría en primer lugar desarrollando nuestra actual fuerza nuclear estratégica para hacer de ella una fuerza termonuclear de alcance mundial «todos azimut» y esto dentro de unas condiciones técnicas que le permitirían extrapolarse después, cuando sea necesario y posible, en fuerza espacial en una época en que la utilización militar del espacio se haya convertido en una realidad.

En segundo lugar desarrollando nuestras actuales «fuerzas de batalla» aeroterrestres y aeronavales, bajo las formas que corresponderán a las condiciones de las operaciones de la época atómica, fuerzas de batalla que necesariamente deberán estar equipadas con armas nucleares y poseer las capacidades requeridas para poder actuar ofensivamente, incluso fuera de nuestras fronteras en el momento mismo en que fuésemos atacados.

Finalmente, último recurso, acrecentar el esfuerzo ya emprendido para organizar una defensa operacional del territorio que aseguraría siempre la seguridad aproximada de nuestras otras fuerzas y que, en el caso en que nuestro país fuese, a pesar de todas nuestras precauciones y actos, provisionalmente invadido por fuerzas enemigas, nos permitiera seguir resistiendo en nuestro suelo por lo menos en las regiones que se prestan a ello.

Pero sean las que fueren las disposiciones de detalle que hay que adoptar para organizar, componer y equipar nuestras diferentes fuerzas, no hay que hacerse ilusiones; en la época en que vivimos, para un país como el nuestro, no hay más que una elección en lo que se refiere a su seguridad.

—o bien integrarse en un sistema a «priori» y confiarse a una alianza, es decir, al miembro (o a los miembros) más importante de ésta, con las debidas consecuencias de: la rápida y definitiva atrofia de los medios autónomos de defensa de los que dispone la Nación; la imposibilidad de mantenerse al margen de una gran guerra, cualesquiera que sean sus causas, que sus protectores se viese inducidos a entablar; la eventualidad de no ser defendidos en ciertos casos—como fué el caso en Munich para la Checoslovaquia de 1938; y finalmente la pérdida progresiva, pero definitiva, de la independencia nacional;

—o bien hacer el esfuerzo de crearse, con sus propios medios, un sistema de defensa, que no fuese dirigido contra nadie, pero mundial y «todos azimut» que tenga la máxima potencia que puedan permitir sus recursos nacionales y que manipulado con tanta sangre fría como determinación, debería, por la disuación, permitirle escapar de ciertas grandes guerras y, de no escapar de ellas, permitirle participar en las mejores condiciones; y que, finalmente, en el curso de las crisis que pueden en el porvenir estremecer el mundo, colocaría a Francia en condiciones de determinar libremente su destino.

Sólo esta segunda solución me parece corresponder a los intereses capitales de nuestro país cuya reputación, desde hace casi dos siglos, es de ser el país de la Libertad.

Información Nacional

CELEBRACION DE LA PASCUA MILITAR EN EL PALACIO DEL PARDO



El pasado día 6 de enero, nutridas representaciones de los tres Ejércitos presididas por el Vicepresidente del Gobierno, los Ministros de Marina, Ejército, Aire y Gobernación y el Capitán General Jefe del Alto Estado Mayor, cumplimentaron al Generalísimo en el Palacio del Pardo, con motivo de la Pascua Militar.

El Teniente General don José Lacalle Larraga, en nombre de los tres Ejércitos, felicitó a Su Excelencia, expresándole la fidelidad y lealtad inquebrantable de todos hacia su persona y el régimen.

El Generalísimo respondió con las siguientes palabras:

Compañeros:

Es para mi una satisfacción en este acto tradicional de la Pascua Militar, comunión espiritual entre los mandos y cuadros de nuestros Ejércitos, el recibir vuestra adhesión y contemplar el temple de vuestro ánimo en el más alto espíritu de sacrificio.

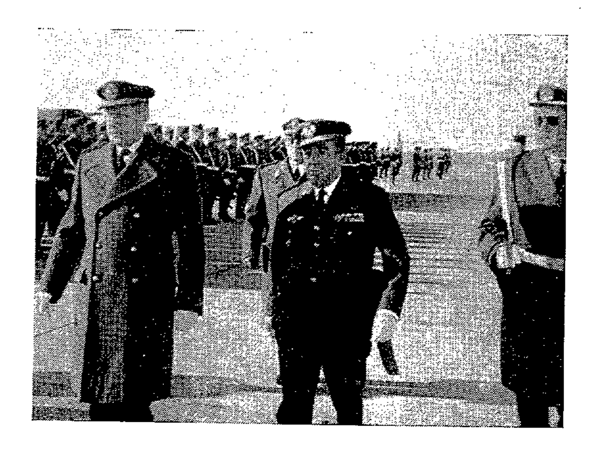
La preparación de la Nación para la guerra exige hoy considerar muchas facetas. Ya no basta, como antaño, la preparación de los Ejércitos profesionales, ni tampoco el adiestramiento del contingente militar llamado a filas, sino que es imperativo contar con una fuerte base política de unidad sin fisuras entre los españoles. Esta base la hemos conquistado progresivamente al correr de estos treinta años, y que ha culminado en la Ley Orgánica del Estado refrendada por toda la Nación, que señala de manera clara y terminante los caminos a seguir en la intervención y colaboración del pueblo en las tareas públicas.

Pero no basta con esto. La preparación para la guerra exige mucho más. Hoy son básicos el progreso económico, industrial y científico. La guerra es tarea de pueblos ricos, de contar con posibilidades que hagan viable la acción. Por eso, uno de mis mayores desvelos en estos treinta años ha sido el conseguir el aumento progresivo del bienestar del pueblo, de su expansión cultural, de su economía y de su avance en todos los órdenes. Todo ello requiere continuidad, constancia y sacrificios. Por eso me complace tanto el contemplaros en inmejorable forma.

Llevo sesenta años participando activamente en estos actos de la fiesta militar de nuestra Pascua, en la que los inferiores ofrecen a los superiores, con su adhesión y lealtad, la firme unidad de los cuadros de Oficiales. Así hemos visto incorporarse generaciones nuevas en forma ininterrumpida relevándose en esta misión. Si ayer fuimos unos los que recibimos esa adhesión, mañana serán otros y así nos iremos sucediendo, como es natural, conscientes de que la mejor ofrenda que podemos hacer a la Patria en este día es la unidad firme de los Ejércitos de la Nación y de sus cuadros de Oficiales, en servicio siempre de la grandeza de España.

Muchas gracias a todos y muchas felicidades a la gran familia militar.

ENTREGA OFICIAL DEL PRIMER AVION DCH-4 «CARIBOU» AL 37 GRUPO DE FUERZAS AEREAS



El Excmo. señor Ministro del Aire, Teniente General don José Lacalle Larraga, acompañado por el excelentísimo señor General Subsecretario del Aire don Enrique Jiménez Benamú se desplazó, el pasado día 3 de enero, a la Base Aérea de Albacete para hacer entrega oficial del primer avión DCH-4 «Caribou» al 37 Grupo de Fuerzas Aéreas.

Fué recibido por el General Jefe de la Aviación de Tranporte y del Sector Aéreo de Albacete don Fernando Martínez Vara de Rey, el Jefe de la Base Aérea de Albacete Coronel Aparicio Bernal, el Teniente Coronel Martínez Resa, Jefe del 37 Grupo de Fuerzas Aéreas, y el Teniente Coronel Tordesillas, Jefe de la Maestranza Aérea.

Después de la ceremonia de bendición del avión el Teniente General Lacalle, acompañado por el General Jiménez Benamú, el General Vara de Rey y el Coronel Aparicio realizaron un vuelo en el nuevo avión, para comprobar personalmente sus características.

Características del avión «Caribou».

Nombre comercial:
DHC. HA "Caribou".

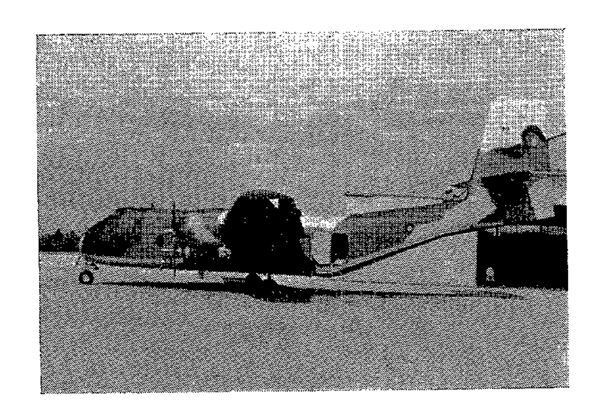
Casa Constructora:
De Havilland Aircraft of Canada.

Designación oficial:
T.9.

Empleo táctico:
Avión de transporte de asalto STOL.

Fuselaje:
Metálico.

Alas:
Monoplano de ala cantilever metálico.



Tren de aterrizaje:
Triciclo, retráctil. Apto para empleo en pistas no preparadas.

Grupo propulsor:
Dos motores "Pratt Whitney" R. 2000 de 1.450 C.V. con hélice tripala "Hamilton Standard", con paso reversible.

Dimensiones:

Envergadura:	29,15 m.
Longitud:	22,12 m.
Altura cola:	9,76 m.

Compartimiento de carga:

Longitud	8,76 m.
Anchura mínima. ...	1,87 m.
Anchura máxima. ...	2,21 m.
Altura (línea central).	1,90 m.
Capacidad volumétrica	32,5 m.³
Resistencia del suelo.	976,4 Kg/m.²

Accesos del compartimiento de carga:

Dos puertas laterales: Anchura: 0,76 m.; Altura: 1,90 m.

Puerta posterior de 1,86 m. de alto y 1,90 m. de ancho, que puede ser abierta en vuelo.

Pesos y cargas:

Peso básico	7.997 Kg.
Peso operativo	8.677 Kg.
Peso máximo al despegue.	12.928 Kg.
Peso máximo al aterrizaje.	12.928 Kg.
Peso combustible cero...	12.280 Kg.
Carga permisible para 200 millas (371 Km.)	3.500 Kg.
Carga permisible para 400 millas (741 Km.)	3.000 Kg.
Carga permisible para 950 millas (1.760 Km.)	2.000 Kg.

Características operativas:

Velocidad crucero	291	Km./h.
Velocidad lanzamiento	125	Km./h.
Velocidad ascencional	6,5	m./sg.
Techo práctico.	7.560	m.
Autonomía máxima	7	horas.
Distancia franqueable	1.980	Km. (a 7.500 pies).

Techo máximo con dos motores.	7.986	m.
Techo máximo con un motor ...	3.536	m.

Características fundamentales para las operaciones de desembarco es la posibilidad de despegue y aterrizaje STOL (sobre muy cortos terrenos) que proporciona sus dispositivos hipersustentadores, su robusto tren triciclo y sus sistemas de frenado.

Datos de estas posibilidades STOL, al nivel del mar, con temperatura "standard", viento nulo y peso máximo de 28.500 libras (12.928 Kg.) y obstáculo de 50 pies (15 metros), son las siguientes:

Despegue: Carrera de despegue 725 pies (221 m.). Distancia total al obstáculo franqueado 1.185 pies (361 m.).

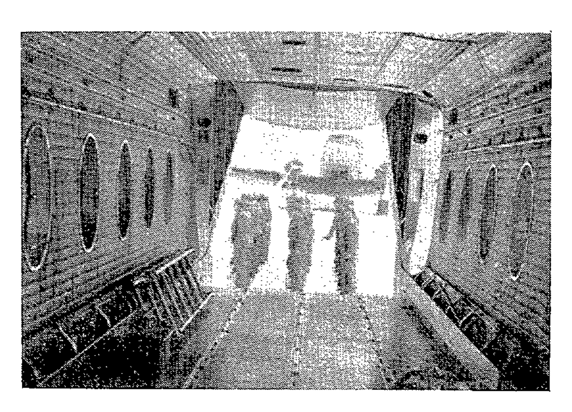
Aterrizaje: Carrera de aterrizaje 670 pies (204 m.). Distancia total al obstáculo franqueado 1.235 pies (376 m.)

Otra característica importante de este avión, son las facilidades de carga, que proporciona su amplio acceso posterior que permite el embarque y desembarque de vehículos por sus propios medios, así como el lanzamiento de carga y hombres en vuelo. La posibilidad de llevar abierta en vuelo la puerta trasera permite el transporte de materiales ligeros de mayor longitud que el compartimiento de carga (tuberías, mástiles, etc.).

El "Caribou" existente en el 37 Grupo de FF. AA., es del tipo carguero y transporte de tropas y permite las siguientes cargas:

Treinta y dos soldados con equipo de combate (ancho asiento: 50,8 cm.)

Veintiséis paracaidistas con su equipo co-



rrespondiente (ancho asiento: 63,5 cm.)

Dos vehículos militares tipo "jeep" (CL. TT 1/4) o un "jeep" y un remolque, o equipos y armas de similar volumen y peso.

Carga general, abatiendo los asientos corridos laterales.

UN AVION EN EL QUE VIAJABA EL MINISTRO DEL AIRE, REALIZA EL PRIMER ATERRIZAJE EN EL AEROPUERTO DE ALMERIA

El Excmo. Sr. Ministro del Aire, acompañado por el General Subsecretario de Aviación Civil, Directores Generales de Infraestructura y de Navegación Aérea y del Transporte Aéreo se desplazó, el pasado día 15 de enero, en vuelo a Almería. El avión, en que viajaba el Sr. Ministro, realizó el primer aterrizaje en la pista del nuevo aeropuerto, en construcción en dicha ciudad.

El Teniente General Lacalle, que fué recibido por las primeras autoridades locales, recorrió detenidamente todas las instalaciones del aeropuerto—campo de vuelo, con pista de 2.400 metros de longitud, edificio terminal, torre de control, central eléctrica y centro de emisores—e inspeccionó la obra ya terminada.

Más tarde, en el salón de actos del Gobierno Civil, tuvo lugar la imposición de la Medalla de Oro de la ciudad al Ministro del Aire, que le ha sido concedida por el Ayuntamiento almeriense como reconocimiento por el interés que ha puesto en la realización de una obra que tanto supone desde el punto de vista turístico y comercial para esa zona.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Tropas de desembarco soviéticas suben a los helicópteros en las maniobras denominadas "Dnieper", que acaban de realizarse en Ucrania y Bielorrusia.

ARABIA SAUDITA

Pilotos mercenarios.

Los pilotos ingleses contratados como mercenarios para defender Arabia Saudita contra posibles ataques aéreos enemigos serán invitados a unirse a las Fuerzas Aéreas saudíes, Arabia Saudita no pudo encontrar suficiente número de pilotos nacionales para reemplazar a los ingleses. El próximo marzo firmará nuevos contratos con éstos.

Se cree que hay en Arabia Saudita unos 50 pilotos ingleses. La mayor parte fueron miembros de las Reales Fuerzas Aéreas británicas y actualmente se les pagan unas 10.000 libras esterlinas (aproximadamente pesetas 1.680.000) anuales.

CHINA COMUNISTA

Pruebas atómicas.

Cronología de las explosiones nucleares chinas, desde que tuvo lugar su primera experiencia atómica:

1. 16 de octubre de 1964. Primera prueba de una bomba atómica de cerca de 20 kilotones (potencia parecida a la bomba de Hiroshima).
2. 14 de mayo de 1965. Prueba con una bomba de un poco más de 20 kilotones.
3. 9 de mayo de 1966. Bomba de alrededor de 200 kilotones.
4. 27 de octubre de 1966. Primera bomba china disparada con un proyectil dirigido.
5. 28 de diciembre de 1966. Primera bomba lanzada por un avión chino, de cerca de 300 kilotones.



En su visita a la Base americana de Luke, donde pilotos alemanes entrenan a compatriotas suyos en el F-104, el Teniente General Steinhoff entrega una placa conmemorativa al Capitán instructor Hufnagel, por ser el primer piloto alemán que ha rebasado las mil horas de vuelo en F-104.

6. 17 de junio de 1967. Primera bomba de hidrógeno, con una potencia de entre dos y siete magatoneladas.

7. 24 de diciembre de 1967. Bomba atómica de cerca de 20 kilotones.

La séptima explosión nuclear de la China comunista, con una potencia calculada de 20.000 toneladas de T. N. T., no fué anunciada por Pekín debido a que espera hacer explotar otra bomba nuclear dentro de unos días, o a que la prueba resultó un fracaso.

El tamaño de la bomba parece indicar que China no limita el desarrollo de sus armamentos nucleares a grandes bombas de hidrógeno, sino que estudia también el perfeccionamiento de pequeños artefactos nucleares tácticos.

ESTADOS UNIDOS

Antiaérea norteamericana para Thailandia.

Los Estados Unidos entregarán a Thailandia 36 baterías antiaéreas controladas por radar para defender Bangkok contra posibles ataques aéreos, según ha informado el ministro thailandés del Interior, general Graphas Charusathien.

Añadió que estas baterías forman parte del programa especial de ayuda militar que el presidente Johnson prometió a Thailandia cuando solicitó más tropas thailandesas para combatir en el Vietnam del Sur.

El embargo a Jordania.

La negativa de Johnson a autorizar la entrega a Jordania de los aviones de guerra, entrega convenida por acuerdo anterior al conflicto de junio, coloca a Hussein y a su Ejército en situación de inferioridad respecto a los demás países árabes que participaron en la guerra. Que Wáshington haya hecho una excepción contra Jordania al anunciar la lista de países árabes que recibirían ayuda militar norteamericana—Marruecos, Túnez, Libia, Arabia Saudita y Líbano—, demuestra que la reciente visita del Monarca hachemita a Moscú no ha sido rentable como medio de presión sobre la Casa Blanca. Se dijo que Inglaterra facilitaría a Jordania algunas escuadrillas de «Hunter», pero no son aparatos que puedan compararse a los «Mirage», a los «Mig» ni a los que va a entregar Norteamérica a Israel y a otros países árabes.

Hussein no puede desdeñar el resentimiento producido en la población jordana por la excepción de que ha hecho víctima Wáshington a su país. Después de los últimos graves choques entre fuerzas israelíes y jordanas, hubo en Amman manifestaciones antinorteamericanas, según informes llegados a Beirut, que no tuvieron confirmación oficial en la capital hachemita. Pero conviene no olvidar que mientras la osamenta de los

Ejércitos sirio y egipcio está formada por armamento ruso, hasta junio último Norteamérica suministraba a las Fuerzas Armadas jordanas el grueso de su armamento principal. La aviación jordana no tiene prácticamente aparatos capaces de enfrentarse a los del adversario. El embargo impuesto por las autoridades norteamericanas al material de guerra destinado al Oriente Medio después de junio, ha impedido a los jordanos sustituir los tanques y artillería pesada destruídos o recibir los repuestos vitales para el material que aún podría utilizarse.

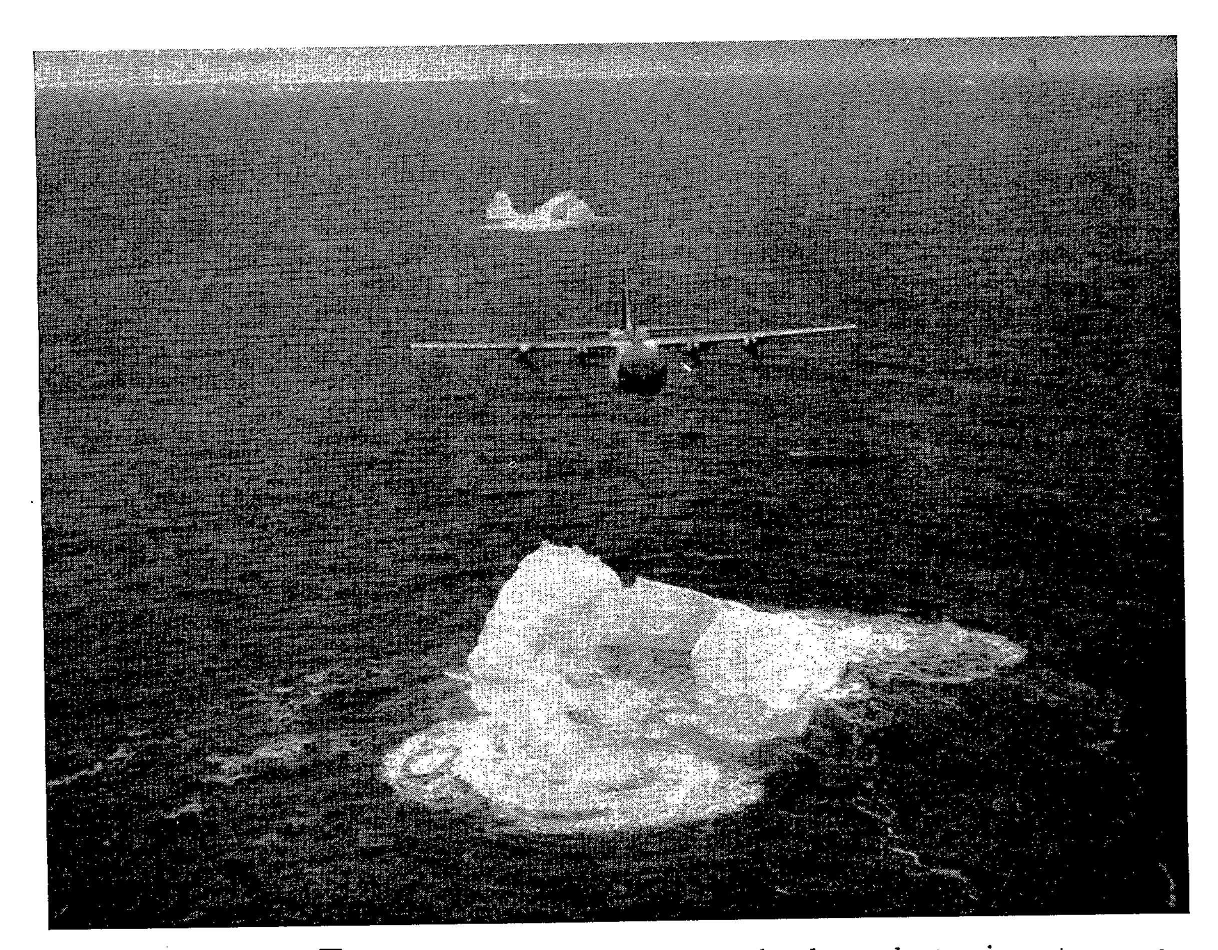
El primer ministro jordano, Bahjat Talhumi, se ha esforzado por tranquilizar a los inquietos diputados y les ha dado seguridades de que el Gobierno está estudiando la forma de rearmar al Ejército, «sin que para ello sean obstáculo las fuentes». Ha hecho comprender que el manejo de armamento distinto al que tradicionalmente venía utilizando el Ejército Real requería algún tiempo de aprendizaje e instrucción a los militares jordanos.

Pérdidas en Vietnam.

Los Estados Unidos han perdido en la guerra del Vietnam 3.037 aviones y helicópteros, según ha informado un portavoz norteamericano.

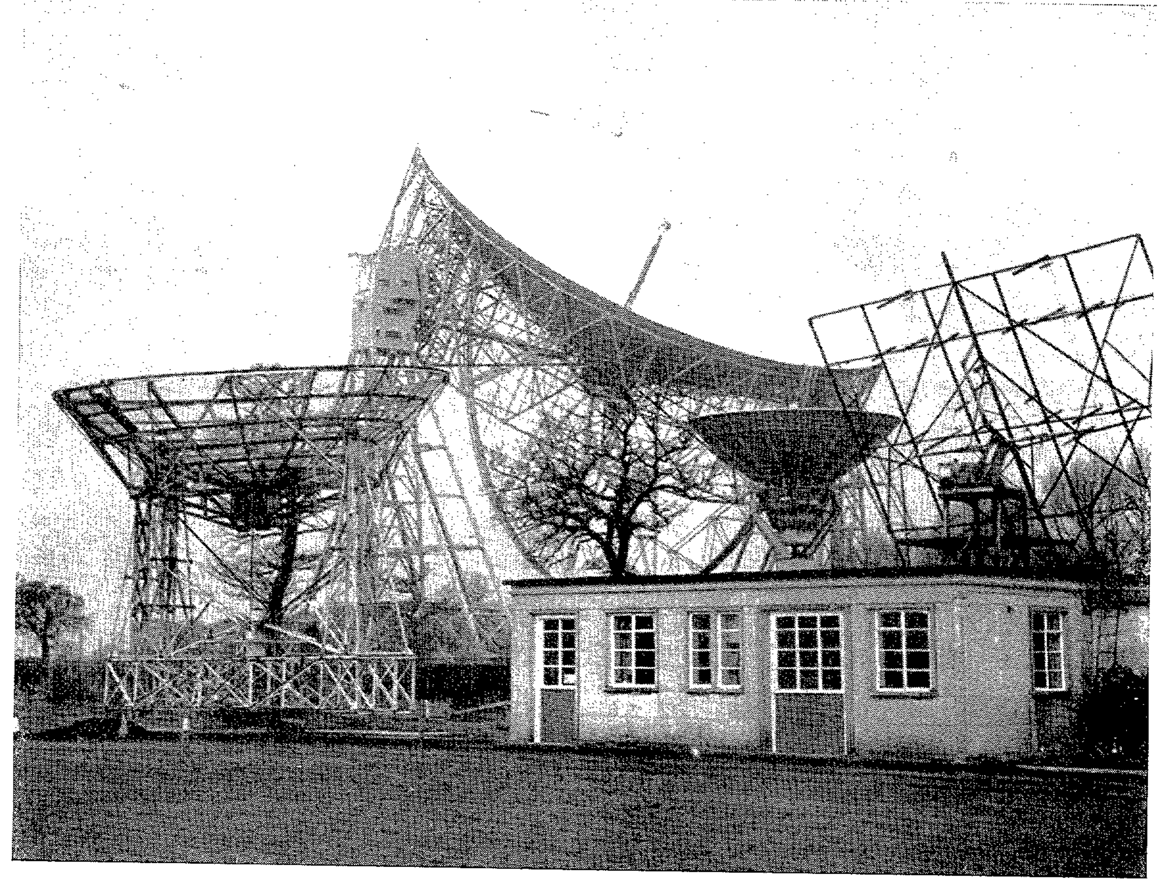
Las cifras oficiales, reveladas por el portavoz, señalan que un total de 1.204 helicópteros y 1.833 aviones han resultado destruídos en el transcurso de la guerra.

Novecientos ochenta y tres aviones fueron derribados por los comunistas, 767 sobre el Vietnam del Norte y 216 en el Vietnam del Sur. El resto de los aviones fueron destruídos por los ataques efectuados por el Vietcong contra bases norteamericanas y otras causas.



Un Hércules HC-130 B sobrevuela los icebergs que ha detectado previamente y que van a ser bombardeados con grandes frascos de tinte color bermellón brillante, con lo que serán mucho más fáciles de ver a distancia y entre la bruma.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Como ya va siendo habitual, el primer observatorio que recogió toda la información sobre el "Venus-4" fué el de Jodrell Bank, en Gran Bretaña, que dirige Sir Bernard Lovell. En la fotografía aparecen las antenas de esta primerísima estación de escucha espacial.

ESTADOS UNIDOS

El «Surveyor 7».

El «Surveyor 7», vigésimo octavo y último laboratorio espacial que Estados Unidos envía a la Luna, ha transmitido fotografías «de excelente calidad» desde la superficie de nuestro satélite, que son el epílogo de tres largos años de proyectos encaminados a poner en la Luna astronautas norteamericanos a finales de 1969.

Anteriormente a su «alunizaje», perfecto, se concedía al «Surveyor 7» un 40 por 100 de probabilidades de supervivencia, al llegar a la zona del cráter Ticho, situado en una región montañosa de gran peligro. Sin embargo, las primeras fotos enviadas por el ingenio demuestran que el laboratorio espacial ha escapado a la destrucción, ya que al descender se posó suavemente junto a una gran roca, a las 2,05 del martes 9 (hora española). Si se hubiera posado sobre la cúspide de la roca hubiera volcado de costado, y su delicado contenido, formado por aparatos científicos, se habría perdido para siempre.

El cráter Ticho (denominado así en memoria del astrónomo polaco Tichus Brahe) está situado en una de las más ásperas regiones lunares, rodeado de picos de hasta 3.600 metros de altitud.

El subdirector de este proyecto, Robert Parks, ha declarado que este alunizaje constituye un «logro importantísimo en la misión del «Surveyor 7», el cual se ha posado a sólo 2,4 kilómetros del lugar previsto por los científicos», en una zona de unos diez kilómetros de radio. La nave se halla a 40 kilómetros del cráter propiamente dicho, cerca del Polo Sur de nuestro satélite.

Con el «Surveyor 7» se pretenden descubrir los sectores de la formación de la Luna. Aparte de una cámara de televisión y de una máquina fotográfica, la astronave está dotada también de un analizador químico, una pala y otros aparatos destinados a llevar a cabo experimentos con la superficie lunar. Tales experimentos comenzarán inmediatamente.

Según parece, la próxima astronave que se lanzará a la Luna será la cápsula «Apolo», que trasladará al satélite natural de la Tierra a dos astronautas, a fines de 1969. Aparte de los «Surveyors» han sido lanzados a la Luna nueve «Rangers» y cinco «Orbiters». Se logró el primer éxito con el «Ranger 7», en 1964, luego con otras dos astronaves del mismo tipo, con los cinco «Orbiters» y con cuatro de los seis «Surveyors» lanzados con anterioridad al séptimo, con el que también se espera ya alcanzar el éxito.

El presidente habla del programa espacial.

El presidente Johnson ha afirmado que los Estados Unidos abrirán el camino hacia las estrellas.

El presidente habló en el curso de una visita a la instalación de montaje de la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio) en Michoud, donde se fabrica el potente cohete «Saturno».

Después de recorrer la inmensa instalación, el presidente Johnson pasó revista a los triunfos de la aviación y de la investigación espacial de los Estados Unidos en el curso de los sesenta años últimos.

Recordó que los hermanos Wright realizaron el primer vuelo en aeroplano hace ahora sesenta y cuatro años y dijo que «resulta difícil creer que hayamos avanzado tanto y tan de prisa».

«Hemos empezado un viaje en el que no es posible retroceder», dijo.

Hace diez años—señaló—, los Estados Unidos sólo pudieron poner en órbita un satélite de 45 kg. Hoy pueden poner en órbita 129 toneladas. Desde 1959, la potencia de los cohetes norteamericanos se ha hecho cincuenta veces mayor.

Nuevo lanzamiento espacial.

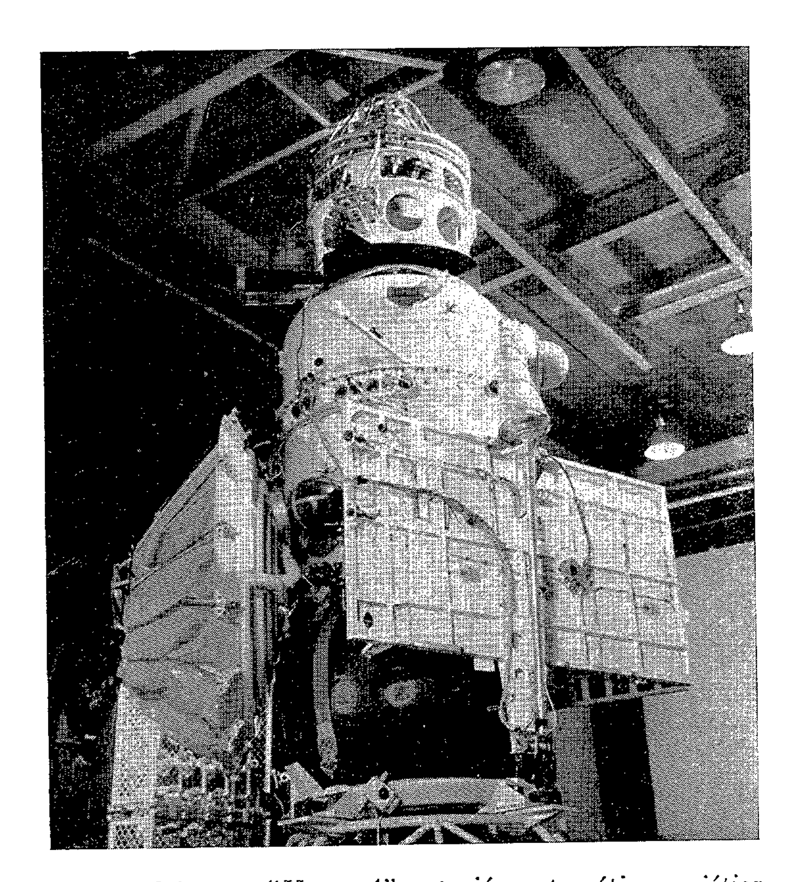
Los Estados Unidos han lanzado, el miércoles 13 de diciembre, el vehículo espacial «Pionero 8» hacia una órbita alrededor del Sol.

El satélite, de 45 kg. de peso, ayudará a los científicos a registrar las radiaciones que emite el Sol en espiral, así como las fuerzas magnéticas que encauzan los rayos cósmicos solares hacia la Luna y la Tierra.

El vehículo, en forma de tambor, fué colocado en órbita terrestre por medio de un cohete «Delta» y luego lanzado en una trayectoria alrededor del Sol.

Ha sido el 21 y último lanzamiento espacial del año desde Cabo Kennedy.

Rumbo a la órbita alrededor del Sol, entre la Tierra y Marte, la segunda fase del «Delta» hizo que se desprendiera un satélite de comunicaciones más pequeño y que se colocara en órbita alrededor de la Tierra. Este satélite, de 18 kg., será utilizado para



Este es el famoso "Venus-4", estación automática soviética que, tras recorrer 350 millones de kilómetros, se posó suavemente sobre la superficie de Venus y transmitió una completísima información sobre el planeta.

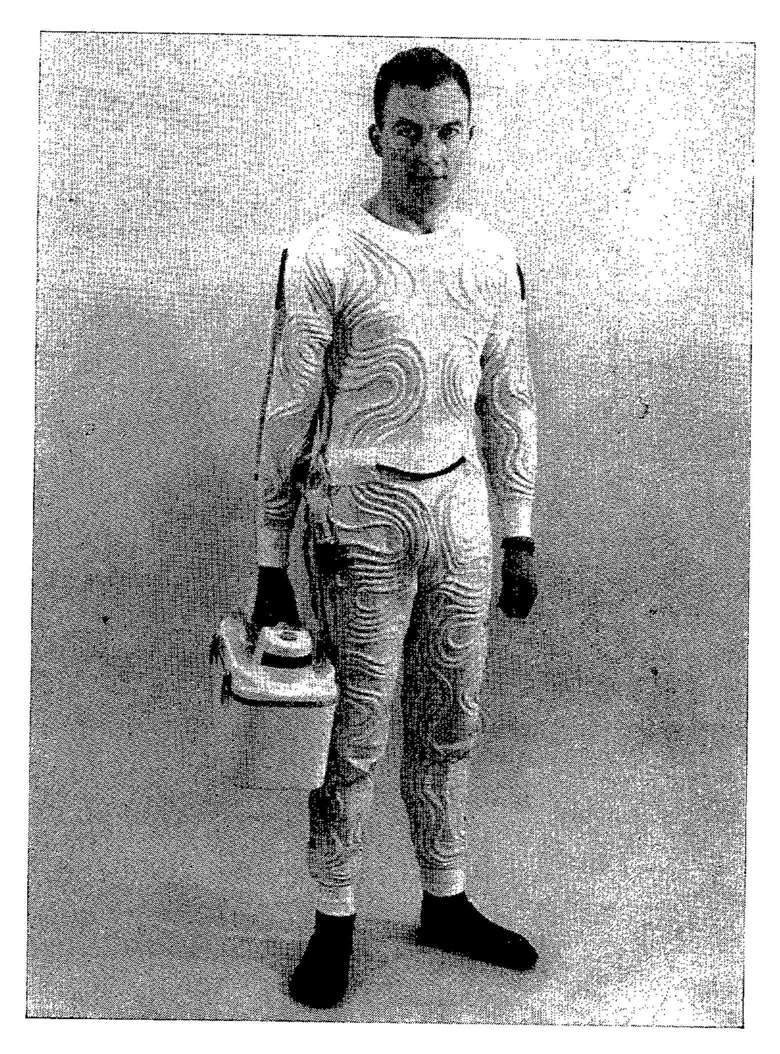
ensayar la red mundial de seguimiento del «Apolo», en espera de la colocación en órbita de satélites permanentes de comunicaciones con ese fin.

Un representante de la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio) ha dicho que el «Pionero 8», en unión de otros dos satélites semejantes para el estudio del Sol, tratará de obtener una clara definición de la cola de la magnetósfera terrestre y de observar los fenómenos solares al llegar el Sol al momento culminante de su ciclo de once años en 1969.

El programa espacial 1967.

El conocimiento de la Luna ha progresado en 1967 casi tanto como en todos los años que le precedieron, y se ha debido este avance a la exploración del espacio llevada a cabo por los Estados Unidos.

Los más destacados logros de las actividades norteamericanas en el espacio exterior durante el año que acaba han sido los datos conseguidos acerca de la naturaleza química de la superficie lunar y lo que ahora sabemos acerca de Venus, planeta ardiente y bien poco acogedor.



Traje diseñado en Gran Bretaña para los astronautas que vayan a la Luna. Es de una sola pieza y va surcado por una red de tubos en los que el agua regulará la temperatura del cuerpo del astronauta.

En 1967, los Estados Unidos lograron el éxito 24 veces en 27 lanzamientos espaciales, entre ellos la colocación en órbita de cinco satélites internacionales.

El programa, que tiene por objeto alcanzar la Luna, sufrió un retraso a causa del incendio de la cápsula «Apolo» en el que murieron tres astronautas (enero), pero las preparaciones prosiguieron para disparar el gigantesco «Saturno 5», cohete lunar, en el mismo año del tropiezo, hoy llevado a cabo con feliz éxito.

Las astronaves norteamericanas descubrieron por las muestras de rocas lunares que estas rocas son de igual naturaleza que las terrestres.

Nada desacostumbrado o extraño existe acerca de la naturaleza química de los lugares de la Luna que han sido analizados hasta la fecha, aunque nuestro satélite carece de atmósfera y está bombardeado incesantemente por la radiación solar y aguanta temperaturas extremas dos veces superiores a las que conocemos en la Tierra.

Las autoridades en la materia describieron estos descubrimientos diciendo que han sido «uno de los más grandes logros científicos de la civilización humana».

Concretamente, si las muestras estudiadas son características, las llanuras lunares son de roca basáltica, la misma clase de roca blanda que es la roca básica de la Tierra. Esta afinidad entre ambas rocas constituye un indicio más de la exactitud de la teoría de que la Luna es un gran trozo que se separó de la Tierra.

MATERIAL AEREO



Una banda de música francesa y otra inglesa dieron solemnidad a la ceremonia de presentación al público en Toulouse, del primer prototipo del "Concorde" franco-británico.

ALEMANIA

Especialistas de Estados Unidos.

Varios equipos de especialistas en mantenimiento de aviones ayudarán a las fuerzas aéreas alemanas a establecer un centro de sistemas de mantenimiento para los F-104 «Starfighter» en las bases aéreas de Alemania, según un contrato de catorce meses de duración que acaba de firmarse entre Alemania y Estados Unidos.

El contrato viene a ser como la continuación del desarrollado con anterioridad, por espacio de doce meses, en apoyo de la escuadrilla de combate-bombardeo número 31 de la base aérea de Noervenich (Alemania).

Durante los doce meses de referencia, las fuerzas aéreas alemanas consiguieron mantener un 37 por 100 más de aviones en servicio y redujeron en un 32 por 100 las horas de mantenimiento por vuelo de cada uno de los aviones.

De acuerdo con los términos del nuevo contrato, los técnicos en mantenimiento de aviones, prestarán servicio en 11 bases aéreas dotadas de aviones F-104.

Estos grupos de técnicos ayudarán a las escuadrillas de F-104 para su más completo conocimiento, en cuanto a las técnicas de mantenimiento previamente introducidos en Noervenich.

La programación, planteamiento e inspección de los trabajos se desarrollará desde el cuartel general de las fuerzas aéreas en Porz-Wahn, cerca del aeropuerto internacional de Colonia/Bonn.

ESTADOS UNIDOS

El «Cheyenne» AH-56A.

Un portavoz de las fuerzas norteamericanas acaba de anunciar que el «Cheyenne» AH-56A acaba de pasar sus primeras pruebas de vuelo con todo éxito en el campo de Van Nuys (Ca-



Otra realización franco-británica es la del caza-bombardero supersónico "Jaguar", cuyo prototipo dará su primer vuelo en la primavera de 1968.

lifornia), donde está siendo fabricado.

El nuevo modelo es un avión de rotores rígidos que sustituirá con ventaja a los actuales helicópteros de combate empleados por las fuerzas aéreas.

De acuerdo con el portavoz de las fuerzas aéreas, las pruebas se efectuaron bajo la dirección del piloto ingeniero don Segner y el Teniente Coronel Emil E. Kluever, de las fuerzas aéreas, que actuó como copiloto. En la primera prueba, la duración del vuelo fué de veintiséis minutos y en la segunda de treinta y cinco, de acuerdo con los requerimientos del Comando de material aéreo de las fuerzas aéreas norteamericanas.

Las pruebas del AH-56A se continuarán durante varios meses, hasta conseguir el certificado de aprobación de la Administración Federal de Aviación, que se espera tenga lugar en 1968. El avión estará al servicio de las fuerzas aéreas norteamericanas a principios de 1969.

Entre las ventajas del «Cheyenne» figura su extraordinaria maniobrabilidad, la gran cantidad de armamento que puede llevar y la circunstancia de que, tanto el despegue como el aterrizaje se efectúa de manera vertical, como se hace con los helicópteros, si bien en pleno vuelo el rotor se pliega y el avión, empujado por dos motores a reacción de tipo convencional, pueda alcanzar velocidades muy superiores a las que podría conseguir un helicóptero.

Nuevo récord de un avión de transporte.

Un avión C-141 «Starlifter», de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, acaba de batir un nuevo record al permanecer durante dieciséis horas diarias en el aire, por espacio de un mes, en la base Travis de las Fuerzas Aéreas (California).

El avión, bautizado con el nombre «Golden Bear» (Oso de Oro) efectuó, en el tiempo que acabamos de mencionar, 14 misiones de transporte de carga al sureste asiático.

Desde que fué entregado a las Fuerzas Aéreas de la base Travis (Georgia), en abril de 1965, hasta la fecha, el «Golden Bear», primer avión de esta clase al servicio de las Fuerzas Aéreas, alcanzó una media de utilización de 9.8 horas diarias y acumuló 7.212.3 horas de permanencia en el aire. El general Joseph A. Cunningham, Comandante de la XXII Fuerza Aérea del Ejército del Aire, felicitó al equipo de mantenimiento y a las tripulaciones de vuelo, por este nuevo record conseguido.

INTERNACIONAL

Representación del «Concorde»

Ha sido sacado de su enorme hangar, con gran ceremonia, el

gigantesco avión transatlántico «Concorde», de fabricación mixta anglo-francesa, que será la primera aeronave civil, destinada al tráfico comercial, que volará a dos veces la velocidad del sonido.

El «Concorde», ya completamente terminado, salió del hangar remolcado por un tractor, mientras, primero, una banda del Ejército de Tierra francés atacó los compases de la marcha real británica «God save the Queen», y después, otra banda militar también francesa, pero ésta del Ejército del Aire, interpretaba «La Marsellesa», himno nacional de la República francesa.

El enorme avión transatlántico anglo-francés debe entrar en servicio en la primavera de 1971. Hará el viaje París-Nueva York en tres horas, y la travesía aérea Londres-Sydney (es decir, el vuelo completo de antípoda a antípoda) o de Inglaterra al Japón, en menos de medio día.

Ahora bien, pese a que su entrada en servicio regular está programada para la primavera de 1971, se ha fijado su primer vuelo inaugural para el 28 de febrero de 1968, o sea, la misma fecha programada hace ya casi tres años.

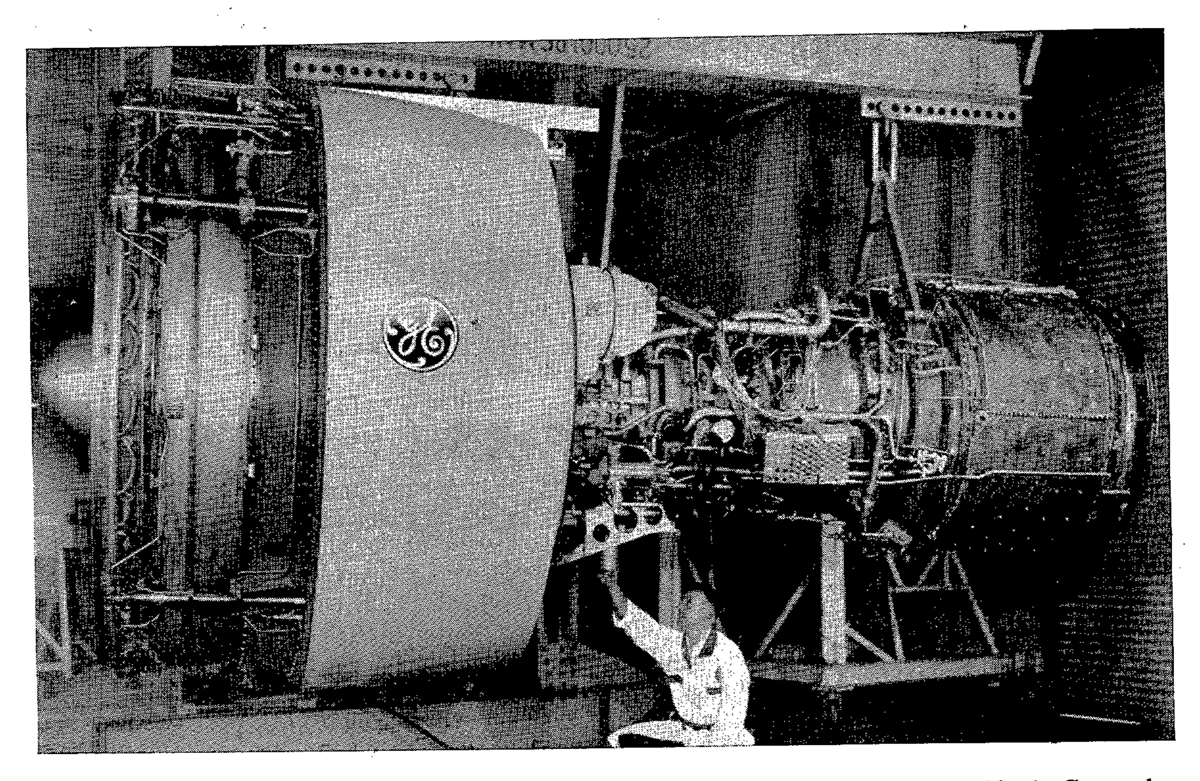
Antes de que la enorme y fantástica masa del «Concorde» (avión con las alas en forma de delta) fuera sacada de su hangar en Toulouse, el ministro de Tecnología de la Gran Bretaña, Míster Anthony Wedgwood, y el ministro francés de Transportes, M. Jean Chamant, cortaron las cintas que, como guirnaldas, rodeaban a la aeronave, una con los colores británicos y otra con los colores franceses, que, por cierto, ambas son azul, blanco y rojo, pero en diferente disposición.

Formados ante la entrada del hangar había sesenta aviadores civiles y azafatas de dieciséis empresas de aeronavegación, de distintos países, las cuales ya han encargado aeroplanos «Concorde» para sus líneas.

Una de las aeromozas, que pertenecía a la compañía norteamericana Braniff, se tocaba con una escafandra de astronauta.

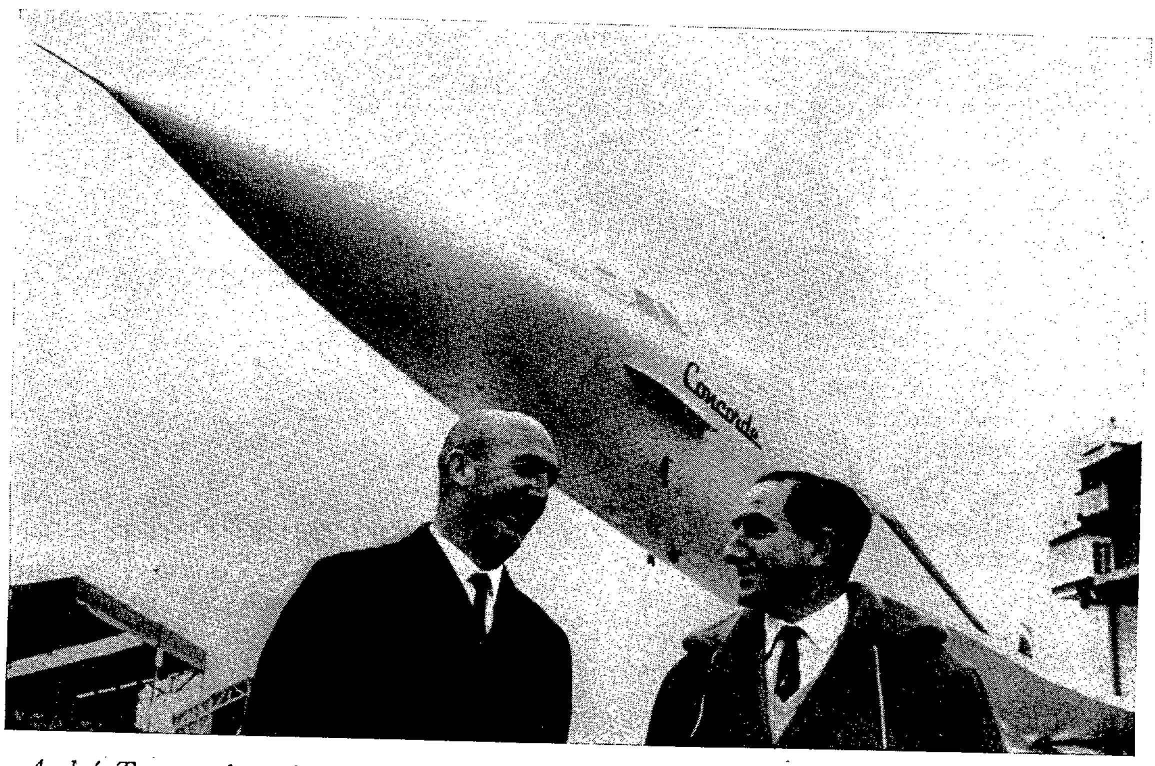
Asistieron también al acto, como invitados especiales, los jefes de las tripulaciones de pilotos de prueba del proyecto «Concorde». André Turcat (francés) y el Capitán Brian Trubshaw (inglés).

El «Concorde» tiene tres años de ventaja sobre su rival norteamericano, el «Boeing S. S. T.», y mucho más sobre el aeroplano soviético similar «Tupolev 144».



41.000 libras de empuje tiene este motor. Se trata de uno de los cuatro TF-39, de General Electric, que equiparán al avión de transporte pesado C-5A, de la USAF.

AVIACION CIVIL



André Turcat, francés, y Brian Trubshaw, inglés, son los pilotos que probarán los dos prototipos del "Concorde".

ESTADOS UNIDOS

«Vertipuertos».

Los «vertipuertos», capaces de permitir el despegue y aterrizaje vertical de los aviones de pasajeros en un futuro próximo, acabarán por sustituir a los actuales aeropuertos, según ha declarado un técnico en cuestiones aeronáuticas en San Francisco.

Hablando ante la IV Asamblea Anual del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica, George H. Sarames, científico investigador, manifestó que el principal problema con el que se enfrentan actualmente las referidas construcciones es la falta de fondos de los Ayuntamientos para financiar las obras.

Hay que pensar, sin embargo, que lo mismo que los aeropuertos del país fueron construídos con fondos de los Ayuntamientos, y con el apoyo y asistencia financiera del estado, los «vertipuertos» seguirán una trayectoria similar por lo que se refiere a su construcción.

El Sr. Sarames agregó que harán falta «vertipuertos» instalados en el centro de las ciudades, capaces de permitir el despegue y aterrizaje de 30 ó 40 aviones durante las «horas puntas», como sucede actualmente en el aeropuerto Kennedy de Nueva York.

El científico agregó que la gran ventaja de los «vertipuertos» radica en el reducido espacio de los mismos. Sobre una superficie de 150 metros de diámetro se podrán realizar unos 80.000 despegues y aterrizajes anuales, lo que permitirá transportar a unos 4 millones de pasajeros en doce meses.

INTERNACIONAL

Récord en el Atlántico Norte.

El tráfico de las compañías aéreas sobre el Atlántico Norte durante el último verano alcanzó un récord de altura con un incremento del 19,1 por 100 sobre 1966 en la cifra de pasajeros transportados y del 12 por 100 en la carga.

La Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) informa que durante los seis meses comprendidos entre el 1 de abril y el 30 de septiembre de 1967, sus compañías miembros llevaron a bordo de sus aviones 3.366.536 pasajeros de pago

en las rutas del Atlántico Norte. Los pasajeros de clase económica en la estación de verano de 1967 sumaron un total de 3.159.048. La cifra de pasajeros de primera clase fué de 207.492.

Durante el período abril/septiembre se transportó a través del Atlántico Norte un total de 113.307.294 kilos de carga. El correo transportado sobre esta ruta aumentó en un 13,7 por 100 sobre el mismo período de 1966, elevándose a 16.051.161 kilos.

En el período abarcado por el informe, las compañías miembros de la IATA efectuaron un total de 40.412 vuelos regulares sobre el Atlántico Norte, es decir, un 23,6 por 100 más que en la estación de 1966, de los cuales 36.690 fueron vuelos de pasajeros y 3.722 exclusivamente de carga.

La oferta de asientos durante la temporada de verano de 1967 aumentó un 23,6 por 100. El factor de carga fué del 64,6 por 100, lo que representa un descenso del 2,5 por 100 con respecto a la cifra de la temporada de 1966.

V Conferencia de Navegación Aérea de la OACI.

El orden del día de la Conferencia se desarrolló de acuerdo con el tema principal, la operación de aeronaves en los aeropuertos y en su vecindad. En esta Conferencia se distinguían tres aspectos, el más importante de los cuales contemplaba sacar el mejor partido posible de las instalaciones actuales de los aeródromos y demorar de esa manera por algunos años la construcción de nuevas obras. El segundo aspecto era el de actualizar los procedimientos y las instalaciones para que puedan atender al creciente aumento del tránsito aéreo, y el tercero tratar de obtener cierto grado de normalización de los métodos en lo que se refiere al ruido.

Los dos primeros aspectos se lograron en su mayor parte. Ahora será posible dar cabida a un número mayor de aviones en el mismo espacio aéreo que circunda al aeródromo, reducir la separación entre aeronaves que aterrizan, permitir que haya dos aeronaves en la pista al mismo tiempo en vez de una—todo esto, como es lógico—, sin descuidar las precauciones de seguridad necesarias.

Se ha tratado de establecer nuevos procedimientos para acelerar las operaciones en tierra. Se ha logrado un éxito notable en la actualización de los procedimientos y de las normas y métodos recomendados. Es una pena que el tema fuera limitado, aunque habrán de formularse recomendaciones para poner al día los textos de los procedimientos para los servicios de Navegación Aérea y los Anexos de la OACI, que no estaban comprendidos en las atribuciones de esta Conferencia.

Todo lo relativo al aeródromo fué objeto de detenido estudio.



El dibujo representa al aerobús europeo "A-300", que construirán conjuntamente Alemania, Gran Bretaña y Francia. Transportará 300 pasajeros. El primer vuelo está previsto para 1971.

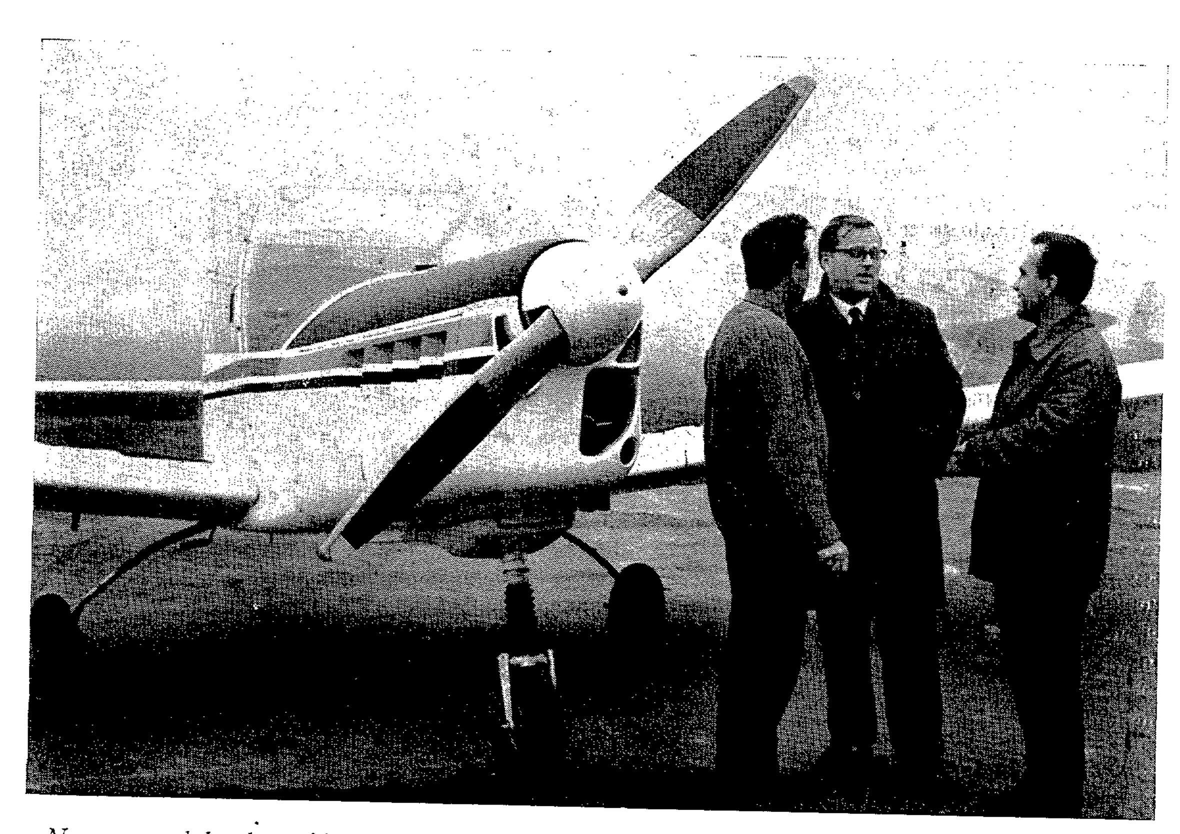
Se examinaron en detalle la longitud y anchura de pistas, franjas, prolongaciones de pista y calles de rodaje, así como los sistemas de iluminación y las ayudas visuales y no visuales. En general, el resultado ha sido satisfactorio. La tendencia en cuanto al aumento de capacidad se consiguió, entre otras cosas, recurriendo a la mayor utilización de las salidas de pista (llamadas anteriormente calle de salida de pista a gran velocidad), en los lugares convenientes, de manera que contribuyan a que no se retarde la circulación en las intersecciones y mediante ayudas para evitar que la circulación en tierra se atrase en malas condiciones de visibilidad.

En lo que respecta a la seguridad, las condiciones se han mejorado con la propuesta de recomendaciones destinadas a establecer separación entre aviones, vehículos, edificios y otros obstáculos. Hubo algunas decisiones que no resultaron del agrado de todos, aunque en verdad cuando intervienen 62 países, es poco probable que se pueda satisfacer a todos. Esencialmente, todas las decisiones que se sometieron a votación obtuvieron una notable mayoría. Era sumamente satisfactorio ver un grupo tan variado de naciones con aspiraciones nacionales, llegar a tan alto grado de unanimidad. Es evidente que la aviación sobrepasa los intereses nacionales.

En cuestiones que implicaban desembolsos relativamente elevados se observó cierto titubeo, y en otros casos, el futuro no se presentaba suficientemente claro como para tomar las medidas necesarias.

La industria aeronáutica se beneficiará de los resultados de esta Conferencia; esperar algo más antes de construir las nuevas pistas, mejorar algo más la utilización de los aviones, contar con métodos simplificados, para el piloto y para el personal de control de tránsito aéreo, con criterios más definidos en cuanto al diseño de aeropuertos, sin olvidar el aspecto meteorológico.

No se deben considerar los resultados de esta Conferencia por sí mismos. Se trata sólo de una parte del proceso evolutivo de la industria aeronáutica. Se reunirán otras conferencias que habrán de continuar la labor de las precedentes, como se ha hecho en este caso. En retrospectiva puede decirse que los resultados obtenidos no han sido inferiores a lo que se anticipaba.



Nuevo modelo de avión ligero checoslovaco "Zlin 42", pariente cercano de los que voló el equipo español en los campeonatos mundiales de acrobacia.

BALANCE MILITAR

LAS ALIANZAS OCCIDENTALES

(Continuación.)

ESTADOS UNIDOS

Generalidades.

Población: 198.500.000.

Servicio militar: selectivo, dos años.

Total fuerzas armadas: 3.400.000.

Presupuesto de defensa para 1967-68: 73.100.000.000 dólares (de los cuales 22.000.000.000 dólares se pueden considerar directamente aplicados a las operaciones de Vietnam).

Fuerzas Nucleares Estratégicas.

El despliegue estratégico, defensivo y ofensivo de las fuerzas americanas tiene dos objetivos principales:

La disuasión de un ataque nuclear deliberado sobre los Estados Unidos y sus aliados mediante el mantenimiento de la capacidad de infligir unos daños insoportables sobre un solo agresor o un conjunto de ellos, en cualquier momento durante el curso de un intercambio nuclear estratégico.

En ocasión de una guerra global. la limitación de daños a la población y a la capacidad industrial de los Estados Unidos. Se cuenta con amplias previsiones para el control de estas fuerzas en caso de un fuerte ataque nuclear sobre la nación.

Por lo que se refiere a la defensa aérea como elemento de limitación de daños, el Gobierno americano ha decidido no montar ni desplegar el sistema Nike-X de defensa de misiles antibalísticos en un futuro próximo. Se han estudiado varias posiciones alternativas con respecto a un sistema BMD en relación a su coste. Los gastos de emplazamiento de un sistema de esta clase para proteger un reducido número de ciudades contra un ataque de la Unión Soviética se calcula en más de 10.000.000.000 de dólares.

1.—*Fuerzas Estratégicas Ofensivas. Misiles con base en tierra.*

Actualmente, 750 misiles balísticos intercontinentales de combustible sólido (ICB) Minuteman 1 y 250 Minuteman 2 se encuentran en disposición operativa. Los Minuteman 2 están reemplazando gradualmente a los Minuteman 1 hasta que las seis alas de misiles estratégicos estén equipadas con los de este último tipo. Se está llevando a cabo una versión perfeccionada, el Minuteman 3. Continúan en servicio 54 lanzadoras (6 escuadrones de 9 misiles), del Titan 2, ICBM de combustible líquido. Estos tienen mayor alcance y carga útil que el Minuteman 2.

Misiles de lanzamiento naval.

La Marina tiene actualmente en servicio 41 submarinos nucleares dotados de misiles balísticos, cada uno de los cuales lleva 16 misiles Polaris. 32 de estos submarinos están desplegados simultánea-

mente, 25 en la zona del Atlántico-Artico-Mediterráneo y 7 en el Pacífico. Del total de los 41, 13 están equipados con el misil A-2 (alcance, 1.500 millas) y los restantes con el A-3 (alcance, 2.500 millas). Se ha decidido recientemente comenzar la producción del misil Poseidon, que tendrá doble carga útil que el A-3 y terminará por reemplazar totalmente a los Polaris.

Bombarderos.

El Mando Aéreo Estratégico (SAC) tiene actualmente 620 bombarderos. Estos incluyen unos 540 aviones B-52 equipados con el misil de crucero aire-superficie Hound Dog AGM-28B y el «decoy» o señuelo Quail. El Hound Dog tiene un alcance superior a 700 millas y lleva una cabeza termonuclear. Los B-52 se han empleado también en bombardeo pesado convencional en Vietnam. Dos alas de bombarderos medios Hustler B-58 reúnen un total de 75 aviones.

Los B-47 han quedado fuera del programa estratégico nuclear. Algunos han sido destinados a misiones de reconocimiento foto-electrónico (RB-47 K) o de reconocimiento atmosférico (WB-47). Se pretende que de 1969 a 1971 entren en servicio 210 bombarderos supersónicos FB-111A.

En el SAC hay unos 600 nodrizas KC-135. Se ha constituído un ala de 16 aviones de reconocimiento estratégico SR-71. Se asegura que este aparato puede alcanzar velocidades superiores a Mach 3 y altura de más de 80.000 pies (26.245 metros).

2.—Fuerzas Estratégicas Defensivas.

El Mando de la Defensa Aérea Norteamericana (NORAD), con cuartel general en Colorado Springs, es una organización conjunta Canadá-USA. Las fuerzas americanas del NORAD se conocen como Mando de la Defensa Aérea (ADC) y cuenta con unos 85.000 hombres y los 30 escuadrones interceptadores siguientes: 12 Delta Dart F-106A, 14 Voodoo F-101B, 2 Delta Dagger F-102A y 2 Starfighter F-104A.

Los misiles aire-aire utilizados por estos aviones son Sidewinder, Falcon y Genie. Las unidades regulares del Mando de la Defensa Aérea Continental están complementadas por 22 escuadrones de interceptación de la Guardia Aérea Nacional (Air National Guard), que posee, entre otros aparatos, aviones Scorpion F-89J, Supersabre F-100 y Delta Dagger F-102A. Esto proporciona al NORAD (incluyendo las unidades canadienses) 1.350 aviones interceptadores.

La fuerza de misiles superficie-aire consta de tres sistemas principales: Nike, Hawk y Bomarc. Todavía hay en servicio 16 batallones Nike-Hércules y 2 Hawk, ambos sistemas a cargo de fuerzas de tierra del ADC. El número actual de los misiles superficie-aire de largo alcance es de 188, desplegados en 6 escuadrones: todos ellos dotados con Bomarc B, que tiene 440 millas de alcance y techo de 100.000 pies (32.800 metros), la mayoría en bases de los Estados del nordeste.

La defensa terrestre contra el ataque de misiles o bombarderos se apoya en una cadena de radar y estaciones de seguimiento, incluído el sistema BMEWS, de alarma distante de misiles balísticos, con estaciones en Alaska, Groenlandia e Inglaterra, la línea Pinetree y las estaciones de radar «sobre el horizonte». La vigilancia y seguimiento de objetos volantes en el espacio norteamericano se coordina por el sistema semiautomático de medios terrestres SAGE, organizado en 12 sectores. Once de éstos se están combinando con las estaciones BUIC, de control de apoyo de la interceptación.

En las tres estaciones BMEWS, ya existentes, se están introduciendo ciertos perfeccionamientos y en algunos de radar de la defensa aérea, situados en el Este, Oeste y Costa del Golfo de los Estados Unidos, están siendo adaptadas para detección de misiles lanzados desde submarinos.

Tierra.

Total: 1.470.000 hombres. Las fuerzas de tierra están organizadas en 17 divisiones operativas, 38 batallones de misiles superficie-superficie, 7 grupos de fuerzas

especiales, 5 regimientos de caballería acorazada, 10 brigadas independientes de infantería y aerotransportadas y unas 200 unidades independientes de aviación. El Ejército de Tierra cuenta con unos 9.500 aviones y helicópteros.

Se proyecta la creación de esta otra división aeromóvil en vista de la brillante actuación en Vietnam de la Primera División Aeromóvil de Caballería. Probablemente se escogerá para esta transformación a una de las divisiones aerotransportables ya existentes. Las fuerzas americanas de tierra, incluídas las 4 divisiones del Cuerpo de Infantería de Marina, estaban desplegadas en julio de 1967, como se indica a continuación.

Estados Unidos (territorio continental).

Reserva estratégica: 2.ª División de Marines, 5.ª División de Marines, 82.ª División Aerotransportada, 101.ª División Aerotransportada (menos 1 brigada), 2 brigadas independientes de infantería y 1 regimiento de caballería acorazada.

Para reforzar el 7.º Ejército, destacado en Europa: 1.ª y 2.ª Divisiones Acorazadas.

División de instrucción de unidades destinadas a Vietnam: 5.ª División Mecanizada.

Zona del Canal de Panamá.

193.ª Brigada de Infantería.

Corea del Sur.

2.ª División de Infantería, 7.ª División de Infantería y 4.º Mando de Misiles.

Hawaii-Okinawa.

11.ª Brigada de Infantería.

Vietnam del Sur.

Divisiones de Infantería 1.ª, 4.ª, 9.ª y 25.ª; 1.ª División de Caballería (Aeromóvil), 1.ª y 3.ª Divisiones de Marines, 196.ª y 199.ª Brigadas Ligeras de Infantería, 1.ª/101.ª y 173.ª Brigada Aerotransportadas de Infantería y 11.º Regimiento de Caballería Acorazada.

Alemania.

5.º Cuerpo de Ejército: 3.ª División Acorazada, 3.ª y 8.ª Divisiones Mecanizadas y 14.º Regimiento de Caballería Acorazada.

7.º Cuerpo de Ejército: 4.ª División Acorazada, 24.ª División Mecanizada y 2.º y 3.º Regimientos de Caballería Acorazada.

En Berlín-Oeste: Una brigada de Infantería.

Fuerzas destacadas en Alemania (VII Ejército).

El 7.º Ejército cuenta con carros M-60, algunos de los cuales han sido equipados con el misil anticarro teleguiado Shillelagh, y comprende 3 batallones (12 lanzadoras) de misiles nucleares de combustible sólido Pershing. La artillería media autopropulsada cuenta con cañones M-107 de 175 mm. y obuses M-110 de 203 mm. Se están preparando misiles teleguiados Lance (con alcance de 30 millas) para sustituir los Honest John y Little John (no teleguiados), así como alguna artillería. El 7.º Ejército también está dotado con armas de bombardeo nuclear superficie-superficie con alcance máximo de 75 millas y—en la categoría de corto alcance—con cohetes Lacrosse. Los principales misiles antiaéreos son los Nike-Hércules y Hawk.

Fuerzas en Vietnam.

El total de las fuerzas de tierra en Vietnam (incluyendo las unidades de «Marines») era, en julio de 1967, de 385.000 hombres; estos incluían las 7 divisiones (completas o no) relacionadas antes y los destacamentos, entre ellos batallones especiales de aviación, en los que el mando americano ha puesto gran confianza (véase el apéndice dedicado a «La guerra en Vietnam»).

Reservas del Ejército de Tierra.

En mayo de 1967, McNamara anunció mayores reducciones y una nueva organización de la reserva del Ejército. Se propone ahora que la Guardia Nacional del Ejército se componga sólo de 40.000 hombres, pero que sea capaz de desplegar, en unas cinco semanas a partir de la movilización, 8 divisiones, otras 18 brigadas y algunas unidades más pequeñas para constituir formaciones regulares del Ejército. Tres de las divisiones y 6 de las brigadas forman una «reserva selecta» y pueden realizar su movilización más rápidamente.

Los efectivos normales de la Guardia Nacional del Ejército de Tierra son, aproximadamente, 418.000 hombres. Las antiguas reservas del Ejército, que ahora suman 260.000 hombres, se utilizarán como base de refuerzo.

Mar.

Total: 750.000 hombres. El número total de buques en servicio es, aproximadamente, 940. Las fuerzas de Marina de misiones generales se componen, aproximadamente, de 900 barcos, de los cuales 478 son buques de guerra. Las flotas son: la 1.ª en el Pacífico Oriental; la 2.ª en el Atlántico; la 6.ª en el Mediterráneo, y la 7.ª en el Pacífico Occidental. Las Unidades principales de las flotas en servicio táctico son:

(1) 15 portaaviones de ataque: 1 nuclear (el «USS Enterprise»), 7 de la clase Forrestal, 2 del tipo Midway y 5 del Oriskany. Los portaaviones de ataque ya no tienen una misión nuclear estratégica, y por ello se emplean actualmente aviones más ligeros de ataque, tales como los A-4 Skyhawk, A-6A Intruder y A-7A Corsair, en lugar de los A-3 Skywarrier y A-5 Vigilante. La defensa aérea corre a cargo de los F-4B Phanton, excepto en la clase Oriskany, que continúa con los F-8E Crusader. La aviación de ataque en portaaviones suma 12 alas de unos 85 aviones cada una.

(2) 8 portaaviones antisubmarinos, todos de la clase Essex. Están equipados con aviones de búsqueda de gran radio de acción S-2E y helicópteros SH-3A, contando para su defensa con A-4C Skyhawks; cada uno lleva unos 50 aviones y helicópteros.

(3) 105 submarinos (excluyendo los portadores de Polaris), de los cuales 32 son de ataque y móviles por fuerza nuclear.

(4) 325 buques de escolta para guerra antisubmarina y defensa aérea de la flota, comprendiendo los siguientes:

12 cruceros con misiles teleguiados.
2 cruceros con cañoneros.
29 fragatas con misiles teleguiados.
3 fragatas cañoneras.
27 destructores con misiles teleguiados.
173 destructores ASW cañoneros.
6 destructores de vigilancia radar.
17 escoltas de vigilancia radar.
56 escoltas diversas.

Los misiles utilizados de estos buques son de superficie-aire Tartar, Talos y Terrier, y antisubmarinos Asroc y Subroc.

(5) 157 buques anfibios de asalto, que comprenden:

7 portahelicópteros de asalto (LPH).
64 dragaminas oceánicos.
18 dragaminas costeros.
185 buques logísticos y operativos.

Hay más de 400 escoltas y 15 cruceros en reserva. La flota activa y las reservas incluyen también más de 1.000 barcos diversos.

(6) Hay 30 escuadrones de aviones patrulleros ASW en bases costeras; la mayoría, equipados con P-2 Neptuno y P-3A Orión.

Las unidades aéreas de la reserva naval comprenden 19 escuadrones de aviones de ala fija y 4 de helicópteros. El número de aviones en el inventario activo de la Armada se calcula en 8.500.

Cuerpo de Infantería de Marina.

Total: 280.000 hombres. A principios de 1967, los «marines» formaban 4 divi-

siones de infantería de marina y 3 alas. La 4.ª división, que pasó de la reserva al servicio activo en otoño de 1966, parece ser que no cuenta con ala de ataque ni aviones de interceptación propios. Una división de «marines» tiene unos 20.000 hombres, comprendiendo un batallón de carros M-48 y M-103 y un batallón de 24 misiles superficie-aire Hawk. Otra artillería táctica de las divisiones incluye obuses de 105, 115 y 155 mm.

Las 3 alas comprenden unos 1.200 aviones de combate y apoyo. En los 15 escuadrones de caza, el F-4 Phantom, armado con misiles Sparrow y Sidewinder, está reemplazando al F-8 Crusader. Las alas comprenden 12 escuadrones de ataque, en los que el A-7A Corsair sustituye al A-4 Skyhawk, y 3 escuadrones de reconocimiento, en los que el RF-4B Phantom reemplaza al RF-8A Crusader. Hay 3 escuadrones de transporte de asalto C-130 Hércules, 2 escuadrones de helicópteros pesados CH-37C y CH-53A y 14 escuadrones de helicópteros medios UH-34D y CH-46A.

Aire.

Total: 900.000 hombres (incluyendo el personal de la Fuerza Aérea que sirve en el Mando Aéreo Estratégico y en el Mando de la Defensa Aérea; respecto a la organización de las fuerzas estratégicas y de la defensa, consúltense párrafos anteriores).

Las fuerzas de misiones generales de la Fuerza Aérea comprenden el Mando Aerotáctico, el Mando de Transporte y algunos escuadrones de interceptación asignados a las fuerzas aéreas americanas destacadas en Europa y el Pacífico.

La fuerza actual del Mando Aerotáctico es de 75.000 hombres y unos 2.700 aviones. Controla la mayor parte de los escuadrones desplegados en Europa y el Pacífico, y comprende en total las siguientes unidades: 88 escuadrones tácticos de caza F-100, F-105 y F-4D; 20 escuadrones de reconocimiento táctico RF-101, RB-66 y RF-4C; 32 escuadrones de transporte y desembarco de asalto C-7A Caribou y C-130 Hércules, y 16 escuadrones de «comando» aéreo con aviones A-1E-B-26K, F-5, C-123 y AC-47.

Las Fuerzas Aéreas USA en Europa (USAFE), que controlan la 3.ª Fuerza Aérea (en Inglaterra), la 16.ª Fuerza Aérea (en España), la 17.ª (en Alemania Occidental) y un Grupo Logístico en Turquía, tienen unos 700 aviones tácticos, encuadrados en 19 escuadrones de caza y 6 de reconocimiento táctico. El misil táctico Mace está siendo desplazado, al hacerse cargo de su avión de alerta de reacción rápida el misil Pershing, de superficie-superficie. Los cazas tácticos comprenden los aviones F-100 Supersabre y F-4 Phantom, y los de reconocimiento, los RF-101 Voodoo y RF-4. Hay algunos escuadrones F-102 para la defensa aérea de Alemania y Holanda. De los 6 escuadrones de reconocimiento que antiguamente estaban en Francia Oriental, 3 se han trasladado a Inglaterra, y los otros han vuelto a los Estados Unidos o han sido disueltos. Las bases logísticas y de transporte anteriormente establecidas en Francia se han instalado ahora en Inglaterra o Alemania.

Las Fuerzas Aéreas del Pacífico (PACAF), con cuartel general en Hawaii, comprenden la 5.ª Fuerza Aérea, con bases en el Japón, Corea y Okinawa; la 13.ª en Filipinas, y la 7.ª Fuerza Aérea, que es el elemento aéreo del Mando de Ayuda Militar al Vietnam (MACV). La 5.ª Fuerza Aérea dispone de cazas F-4, F-105, F-100, RF-101 y F-102; la 13.ª, con aviones similares, protege Filipinas, Formosa y Tailandia, además de tener todas las responsabilidades del planeamiento conjunto derivadas de su dependencia de la SEATO.

La 7.ª Fuerza Aérea, que tiene unos 55.000 hombres en Vietnam del Sur, comprende escuadrones de bombarderos ligeros, cazas tácticos, aparatos de reconocimiento y aviones de transporte y asalto. También coordina las operaciones de la Fuerza Aérea Vietnamita (véase más adelante). La fuerza aproximada de la 7.ª Fuerza Aérea es de 20 bombarderos ligeros B-57, 350 caza-bombarderos F-100 y F.4C, 40 de reconocimiento RF-101 y RB-57, 100 aviones de contrasubversión A-IE, AC-47, F-5 y C-123, 80 de transporte y asalto (desembarco) C-7A y C-130

y un gran número de aviones y helicópteros de observación y enlace. Unos 70 cazabombarderos F-4C y 100 F-105, así como 40 de reconocimiento RF-101 y RF-4 prestan sus servicios desde las bases de la 13.ª Fuerza Aérea, situadas en Tailandia.

El Mando de Transporte Militar (MAC) reúne 72.000 hombres y unos 1.200 aviones en 56 escuadrones. Estos incluyen 192 C-124 Globemaster, 39 C-133 Cargomaster, 30 C-135 Stratoliftler y 200 C-141 Starlifter para el transporte a largas distancias. (Se han encargado un total de 224 C-141). Todos los transportes que en un principio estaban a cargo del Ejército de Tierra (principalmente, Caribou) han sido entregados al mando de la Fuerza Aérea.

Las fuerzas aéreas para misiones generales de la Guardia Nacional tiene, aproximadamente, unos 1.750 aviones distribuídos en 22 escuadrones de caza-interceptación, 23 escuadrones de caza táctica y 12 de reconocimiento, 4 de comandos, 5 de abastecimiento en vuelo y 25 de transporte, la mayoría con aparatos de transporte antiguos. La fuerza de la Guardia es de 82.700 hombres.

También hay una reserva de la fuerza aérea de 53.400 hombres, de los cuales unos 50.000 han hecho maniobras de instrucción agregados a determinadas unidades. Constituyen 42 escuadrones, 21 con aparatos de transporte C-119 Boxcar y 16 con C-124 Globemaster. El inventario activo de la USAF totaliza unos 14.250 aviones y helicópteros.

Organización del Tratado Central (CENTO).

Los miembros de la CENTO (Central Treaty Organization) son Irán, Pakistán, Turquía y el Reino Unido. Estados Unidos es un miembro asociado y está representado en el Consejo de Delegados Militares y en las Juntas o Comités Económico y de Contrasubversión. La CENTO no posee una estructura internacional de Mando ni tiene asignada fuerzas. Sin embargo, una fuerza de ataque aéreo le es facilitada por Inglaterra mediante bombarderos con base en Chipre, y por los Estados Unidos, a través de su 6.ª Flota. El tratado se dirige explícitamente a proporcionar una estructura para la acción colectiva en el caso de surgir una amenaza provocada por una potencia comunista, pero no en el caso de fricción entre los Estados miembros y potencias no comunistas.

IRAN

Generalidades.

Población: 25.000.000.
Servicio militar: dos años.
Total efectos: 180.000.
Presupuesto de defensa para 1967-68: 36.000.000.000 rials (480.000.000 de dólares).

Tierra.

Total: 164.000 hombres.
7 divisiones de infantería.
1 división acorazada.
1 brigada acorazada independiente.
Carros M-24 y M-47.
1 batallón de misiles superficie-aire Hawk.

Dos cuarteles generales del Ejército de Tierra y la mayoría de las tropas de combate están situados en la zona septentrional.

Según el acuerdo hecho público en febrero de 1967, la Unión Soviética suministrará al Irán, a partir de fines de este año, vehículos blindados de transporte de tropas, camiones y cañones antiaéreos, por un valor de 110 millones de dólares.

Mar.

Total: 6.000 hombres.
1 destructor de escolta.
3 fragatas de patrulla.
4 dragaminas costeros.
2 dragaminas de aguas interiores.
3 embarcaciones de desembarco.
6 buques diversos.

24 barcos patrulleros de menos de 100 toneladas.

Aire.

Total: 10.000 hombres; 116 aviones.
3 escuadrones interceptación F-86 (1).
3 escuadrones de caza-bombardeo.
1 escuadrón de reconocimiento táctico RT-33A.

Los aviones de transporte son 12 C-45, 10 C-47, 8 C-130B y 6 Beaver.

Un escuadrón de helicópteros Huskie y Whiluvind.

Fuerzas Paramilitares.

Una gendarmería de unos 25.000 hombres.

P A K I S T A N

Generalidades.

Población: 120.000.000.
Servicio militar voluntario.
Efectivos totales: 323.000.
Presupuesto de defensa para 1967-68: 2.180.000.000 de rupias (457.000.000 de dólares).

Tierra.

Total: 300.000 hombres (incluyendo 25.000 soldados de Azad Kashmir).

4 brigadas acorazadas con carros M-4 Sherman, M-47 Patton y M-48 Patton y carros chinos T-59.

13 divisiones de infantería divididas en 32 brigadas. Algunas de las divisiones de infantería tienen regimientos de reconocimiento con carros ligeros Chaffee M-24 y Bulldog M-41.

Unos 900 cañones de 125, 150 y 175 mm.
Hay en servicio misiles anticarro Cobra.
Una brigada de defensa aérea con cañones antiaéreos.

(1) Un escuadrón de caza iraní tiene 25 aviones; los de reconocimiento, 16.

Mar.

Total: 9.000 hombres.
1 submarino.
2 grandes destructores.
3 destructores de escolta.
2 fragatas ASW.
8 dragaminas costeros.
4 lanchas rápidas patrulleras.
3 barcos de apoyo.

Hay una fuerza de vigilancia de costas formada por 1.500 hombres.

La aviación naval comprende aparatos Albatros y algunos helicópteros UH-19 de salvamento.

Aire.

Total: 14.000 hombres; 240 aviones de combate.

2 escuadrones ligeros con «jets» B-57B (20 aviones) (1).

1 escuadrón de bombardeo ligero con bombarderos a reacción Il-28 (8 aviones).

2 unidades de reconocimiento táctico RT-33A y RB-57.

2 escuadrones de interceptación F-104A Starfighter (20 aviones).

5 escuadrones de caza - bombardeo F-86F Sabre (100 aviones).

4 escuadrones de caza Mig-19 Farmer (80 aviones).

2 escuadrones de transporte con aparatos C-47, Bristol Mark 21/31 y C-130B Hércules.

70 aparatos-escuela T-6, T-33 y T-37B.
Unos cuantos helicópteros Alouette.

Se han encargado 25 «jets», interceptadores Mirage IIIE.

Las fuerzas de la reserva aérea suman 2.500 hombres.

Fuerzas Paramilitares.

Total: 80.000 hombres.

(1) En un escuadrón de caza pakistaní hay de 18 a 20 aviones. En los de bombardeo y reconocimiento, 8 ó 10.

Organización del Tratado del Sudeste de Asia (SEATO).

Los miembros de la SEATO (South-East Asia Treaty Organization) son: Australia, Inglaterra, Francia, Nueva Zelanda, Pakistán, Filipinas, Tailandia y los Estados Unidos. Estas naciones se han comprometido a constituir una fuerza colectiva tanto económica como militar y a consultarse mutuamente con vistas a una acción defensiva conjunta en caso de producirse una agresión directa o indirecta, contra un miembro o contra los Estados de protocolo de Laos, Camboya y Vietnam del Sur. La zona del Tratado corresponde al «teatro» del Sudoeste del Pacífico, al Sur de los 20º 30′ Norte. No hay estructura de mando central y las fuerzas se mantienen bajo control nacional. El apoyo americano a las potencias del tratado se ejerce por la 7.ª Flota, con base en Formosa y Filipinas, y las fuerzas terrestres y aéreas destacadas en Guam, Okinawa, Vietnam y Tailandia.

La 28.ª Brigada de la Commonweath compuesta por fuerzas inglesas, australianas y neozelandesas), más las unidades de apoyo aéreo, tienen su base en Malasia. Las fuerzas navales de la Commonwealth, que—en caso de guerra—operarían en apoyo de las potencias del tratado, tienen su base en Singapur, en donde está también el cuartel general de la reserva estratégica de la Commonwealth. Francia no mantiene fuerzas en la zona. Aunque los Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Filipinas y Tailandia han enviado tropas a Vietnam del Sur, no lo han hecho por acuerdo de la SEATO.

AUSTRALIA

Generalidades.

Población: 11.675.000.

Servicio militar selectivo: dos años.

Efectivos totales: 80.300 hombres.

Presupuesto defensa 1967-68: dólares australianos 1.118.000.000 (1.378.000.000 dólares USA).

Tierra.

Total: 43.300 hombres.

8 batallones de infantería, incluyendo un grupo de batallón en Malasia y tres grupos de batallón en Vietnam.

1 regimiento de carros Centurión.

1 regimiento de servicio aéreo especial (SAS).

2 batallones del Pacific Islands Regiment.

1 Fuerza de Apoyo Logístico.

La milicia ciudadana (Citizen Military Force) (no incluída en el total arriba reseñado) reúne 35.000 reservistas, preparados para formar 20 batallones de infantería, con sus correspondientes armas y servicios, más dos «comandos».

Mar.

Total: 16.500 hombres.

1 portaviones ligero (empleado para ASW).

1 submarino.

5 destructores.

4 destructores de escolta.

6 dragaminas costeros.

18 buques de apoyo.

1 transporte rápido de tropas.

1 escuadrón de caza, todo tiempo, con aparatos Sea Venom.

1 escuadrón Gannet (ASW).

1 escuadrón de helicópteros Wessex Mark 31.

Aire.

Total: 20.500 hombres, 200 aviones de combate.

40 bombarderos ligeros Canberra.

80 cazas jet Mirage III-0 (con misiles aire-aire Matra).

60 cazas australianos Sabre.

14 aviones de reconocimiento marítimo P-2F Neptune.

50 aviones de transporte (25 C-130 Hércules y 25 CV-2B Caribou).

2 escuadrones de helicópteros UH-1B Iroquois.

1 escuadrón de misiles superficie-aire Blood-Hound Mark 1.

Existe una fuerza aérea de reservistas (Citizen Air Force) de 1.000 hombres.

NUEVA ZELANDA

Generalidades.

Población: 2.700.000.

Servicio militar voluntario (complementado con el servicio nacional selectivo para el Ejército de Tierra).

Efectivos totales: 12.800.

Presupuesto de defensa 1967-68: 87.550.000 dólares neozelandeses (dólares USA 122.000.000).

Tierra.

Total: 5.600.

Un batallón de infantería en Malasia.

Una batería de artillería y una compañía de infantería en Vietnam.

Las fuerzas regulares forman el núcleo de un grupo de brigadas de combate, una fuerza de apoyo logístico, un grupo de combate de reserva y una fuerza permanente de apoyo. Estas unidades se pueden formar mediante movilización del Ejército territorial que actualmente cuenta con 11.300 hombres.

Mar.

Total: 2.900.

1 fragata de misiones generales.

4 fragatas ASW.

4 dragaminas de escolta.

1 patrullero.

2 buques de apoyo.

3.400 reservistas navales.

Aire.

Total: 4.300 hombres, 37 aviones de combate.

12 bombarderos ligeros Canberra.

20 caza-bombarderos Vampire.

5 aviones de reconocimiento marítimo P-3 Orión.

30 aviones de transporte (C-130 Hércules, C-47 y Bristol).

1 escuadrón de transporte y el de bombardeo ligero están destacados en Singapur.

5 helicópteros Iroquois y 6 Soux.

FILIPINAS

Generalidades.

Población: 32.000.000.

Servicio militar selectivo.

Efectivos totales: 30.000 hombres.

Presupuesto defensa 1967-68: pesos 415.000.000 (104.000.000 dólares).

Tierra.

Total: 17.000 hombres.

1 división de infantería de combate.

4 divisiones de instrucción.

Carros M-24 y M-41.

Una reserva de 205.000 hombres.

Mar.

Total: 5.000 hombres.

2 buques de mando.

12 patrulleros de escolta.

2 dragaminas costeros.

18 patrulleros de menos de 100 ton.

6 embarcaciones de desembarco.

6 barcos de apoyo.

Aire.

Total: 8.000 hombres; 64 aviones de combate.

14 cazas todo-tiempo F-86 D.

30 cazas diurnos F-86 F.

20 cazas tácticos F-5 A.

Unidades de transporte, observación, salvamento e instrucción.

Fuerzas Paramilitares.

Policía armada: 17.000 hombres.

TAILANDIA

Generalidades.

Población: 32.850.000.

Servicio militar: dos años.

Efectivos totales: 126.330.

Presupuesto defensa 1967-68: bahts 2.618.000.000 (125.000.000 dólares).

Tierra.

Total: 85.000.

3 divisiones infantería (incluídos 3 batallones de carros).

1 equipo de combate regimental.

Carros blindados y tanques ligeros.

Mar.

Total: 21.330 hombres (incluída una brigada de 3.330 infantes de Marina).

4 fragatas ASW.

1 fragata antiaérea.

1 dragaminas de escolta.

2 lanchas cañoneras blindadas.

4 dragaminas costeros.

18 barcos patrulleros.

6 naves de desembarco.

2 lanchas de desembarco.

2 pequeñas embarcaciones patrulleras.

17 embarcaciones diversas.

Aire.

Total: 20.000 hombres; 125 aviones de combate.

45 caza-bombarderos F-86F.

15 cazas diurnos F-84G.

6 aviones de reconocimiento RT-33A.

Unos 65 aviones ligeros de ataque T-6 y T-28.

150 aviones de transporte, incluídos C-45, C-47, C-54 y C-123B.

Fuerzas Paramilitares.

Cuerpo de Voluntarios de la Defensa: 25.000.

Policía de fronteras: 7.000.

LOS ESTADOS DEL PROTOCOLO

CAMBOYA

Generalidades.

Población: 6.300.000.

Servicio militar voluntario.

Efectivos totales: 37.850.

Presupuesto defensa: aproximadamente, el equivalente a 50.000.000 dólares.

Tierra.

Total: 34.000 hombres.

30 batallones de infantería.

8 batallones de «comandos».

1 regimiento acorazado de reconocimiento.

2 batallones de paracaidistas.

Carros AMX-13 y obuses de 105 mm.

Cañones de campaña y antiaéreos, semipesados y ligeros, suministrados por China y la URSS.

Mar.

Total: 1.350 hombres (incluídos 150 «marines»).

2 patrulleros.

1 lancha cañonera de apoyo.

2 embarcaciones de desembarco de carros.

4 embarcaciones de desembarco de carros.

6 lanchas torpederas (de menos de 100 toneladas).

4 naves más pequeñas.

Aire.

Total: 2.500 hombres; 40 aviones de combate.

12 cazas a reacción MIG-17.

10 bombarderos ligeros A-1 Skyraider.

15 aviones de ataque a objetivos terrestres T-28 Trojan.

4 aviones escuela Magister.

12 aviones de transporte C-47 y otros 15 de diferentes tipos.

Aviones escuela Morane Saulnier y unos 6 helicópteros.

Fuerzas Paramilitares.

La policía armada y las fuerzas de la Guardia Nacional suman unos 45.000 hombres.

L A O S

Generalidades.

Población: 2.600.000.

Servicio militar obligatorio.

Efectivos totales: unos 80.000 hombres.

Presupuesto de defensa: 1967: de Kips 9.120.000.000 (38.000.000 dólares).

1.—*Fuerzas Reales de Laos.*

Total: 75.000.

Tierra.

Unos 65.000 hombres. También hay unos 8.000 tropas neutralistas todavía no integradas totalmente.

24 batallones de infantería y 6 batallones de paracaidistas organizados en 10 grupos móviles.

Unos 40 batallones de infantería en guarniciones fijas.

12 baterías de artillería (cañones y morteros pesados).

Las armas ligeras y otro equipo son americanos.

Mar.

Unos 500 hombres.

Cuatro escuadrones fluviales, con pequeñas lanchas cañoneras y de desembarco.

Aire.

Unos 1.500 hombres y 50 aviones de combate.

50 aviones ligeros de ataque T-28D.

Aviones enlace Beaver y de transporte C-47.

También se pueden aplicar a fines militares algunos aviones comerciales de transporte.

2.—*Fuerzas del Pathet-Lao.*

Total: unos 30.000 hombres (incluídos los neutralistas disidentes).

Estas fuerzas se supone que están ayudadas por 15 a 20.000 pertenecientes a las tropas regulares norvietnamitas que operan en las provincias septentrionales y en la zona oriental de las meridionales. Estas han recibido importantes suministros de armas y municiones de origen soviético y chino, pero no hay tropas de estos países. El Pathet-Lao controla la mitad oriental de Laos, incluída la planicie de Jars y la frontera con Vietnam.

VIETNAM DEL SUR

Generalidades.

Población: 16.125.000.

Servicio militar: tres años como mínimo.

Efectivos totales: 325.000 hombres (Ejército regular) y 320.000 (fuerzas paramilitares).

Presupuesto de defensa 1967: equivalente a 193.000.000 dólares.

Tierra.

Total: 285.000 hombres (ejército regular).

10 divisiones de infantería.

1 división aerotransportada.

3 regimientos independientes de infantería.

7 batallones de infantería de Marina.

20 batallones de «rangers» (tropas montadas).

2 grupos de fuerzas especiales.

(Normalmente, en una división de infantería vietnamita hay tres regimientos y en un regimiento, un batallón «ranger». Así, llegan a reunirse unos 170 batallones de infantería en el ejército regular vietnamita, pero muchas unidades están incompletas, la fuerza media de un batallón es de 400 hombres y la de un regimiento, 1.200, en lugar de las cifras oficialmente establecidas de 715 y 3.000, respectivamente.)

10 escuadrones de carros ligeros M-41 y AMX-13.

3 escuadrones de vehículos blindados V-100 «comandos».

24 escuadrones de vehículos blindados H-113.

La mayoría del equipo y armas son americanos.

Mar.

Total: 24.000 hombres (incluyendo «marines» y tripulantes de juncos).

9 escoltas costeras.

3 dragaminas costeros.

17 buques de desembarco.

7 lanchas de desembarco.

22 lanchas cañoneras (de menos de 100 toneladas).

7 barcos de distintas clases.

Hay una fuerza de unos 500 juncos motorizados para la defensa costera.

La brigada de «marines» consta de 7 batallones (5 de infantería, 1 de artillería y 1 de apoyo), bajo mando del Ejército de Tierra.

Aire.

Total: 16.000 hombres; 150 aviones de combate.

4 bombarderos ligeros B-57.

105 bombarderos ligeros A-1E Skyraider.

20 cazas tácticos F-5.

Algunos aviones de reconocimiento RC-47.

Unos 75 aviones de transporte C-47, Skywagon y Beaver.

80 helicópteros CH-34 Choctaw.

Fuerzas Paramilitares.

Fuerzas regionales: 140.000.

Organizadas en 750 compañías de fronteras, a disposición de los Gobernadores de provincia.

Fuerzas populares: 150.000.

Unas 4.000 secciones, con armas ligeras organizadas como milicia.

Grupos irregulares civiles de defensa: 30.000.

Policía armada: 45.000.

Estos grupos tienen armas ligeras y existen algunas unidades especiales con vehículos acorazados y helicópteros para misiones de seguridad interior.

POTENCIAS FIRMANTES DE TRATADOS BILATERALES CON AMERICA

JAPON

Generalidades.

Población: 99.500.000.

Servicio militar voluntario.

Efectivos totales: 246.000.

Presupuesto de defensa 1967-68: 380.900.000.000 yens (1.058.000.000 dólares).

Tierra.

Total: 171.500.

12 divisiones de infantería (de 7 a 9.000 hombres cada una).

1 división mecanizada.

1 brigada aerotransportada.

Brigadas de artillería, ingenieros y transmisiones.

380 carros M-4, M-24, M-41 y de tipo 61.

Artillería con cañones de hasta 203 milímetros.

2 batallones de misiles superficie-aire Hawk.

150 aviones y 130 helicópteros.

Reservas: 24.000 hombres.

Mar.

Total: 35.000 hombres.

22 destructores (uno con misiles superficie-aire Tartar).

17 fragatas y otros buques de escolta.

7 submarinos.

20 escoltas costeras.

10 lanchas torpederas.

42 dragaminas y lanzaminas.

52 embarcaciones y lanchones de desembarco.

39 barcos de distintos tipos.

La fuerza aeronaval cuenta con 190 aparatos, incluyendo 55 Trackear, 60 Neptune y 50 helicópteros.

Aire.

Total: 39.500 hombres; 570 aviones de combate.

200 interceptadores F-104J.

90 interceptadores F-86D.

265 cazas diurnos F-86F.

15 aviones de reconocimiento RF-86F.

50 aviones de transporte, en su mayoría, C-46.

30 helicópteros H-19, H-21 y S-62.

420 aviones escuela T-1, T-6, T-34 y F-104DJ.

2 grupos de misiles superficie-aire Nike-Ajax (72 lanzadores).

COREA DEL SUR

Generalidades.

Población: 29.000.000.

Servicio militar: dos y medio a tres años.

Efectivos totales: 612.000.

Presupuesto de defensa 1967: wons 48.000.000.000 (180.000.000 dólares).

Tierra.

Total: 540.000 (incluyendo 46.000 hombres en Vietnam del Sur).

18 divisiones de infantería de primera línea.

10 batallones de carros Patton M-47 y M-48.

40 batallones de artillería.

10 divisiones de infantería de reserva.

Misiles superficie-aire Hawk.

En Vietnam del Sur hay dos divisiones de infantería y varias unidades de ingenieros.

Unos 10.000 coreanos prestan servicio con el ejército americano destacado en Corea.

Mar.

Total: 17.000 hombres.

1 destructor.

3 destructores de escolta.

4 fragatas.

15 escoltas costeras.

3 transportes rápidos.

11 dragaminas costeros.

8 buques de desembarco de carros.

12 embarcaciones medias de desembarco.

12 barcos de otros tipos.

Cuerpo de Infantería de Marina.

Total: 30.000 hombres.

Una división recientemente organizada más una brigada que presta servicios en Vietnam del Sur.

Aire.

Total: 25.000 hombres; 200 aviones de combate.

30 cazas tácticos F-5.

60 interceptadores todo-tiempo F-86D (algunos con misiles Sidewinder).

100 caza-bombarderos F-86F.

10 aparatos de reconocimiento RF-86F.

Aviones de transporte C-46 y Aero Commander y unos cuantos helicópteros Chickasaiv.

Aviones escuela T-28 y T-33.

TAIVEN

(FORMOSA O CHINA NACIONALISTA)

Generalidades.

Población: 12.900.000.

Servicio militar: dos años.

Efectivos totales: 547.000.

Presupuesto defensa: aproximadamente, el equivalente a 300.000.000 dólares.

Tierra.

Total: 400.000 hombres (incluídos 80.000 en Quemoy y Matsu).

15 divisiones de infantería.

2 divisiones acorazadas.

2 regimientos acorazados de caballería.

6 divisiones ligeras.

4 grupos de fuerzas especiales.

1 brigada de paracaidistas.

Carros M-24, M-41 y M-48.

Cohetes Honest John.

2 batallones de misiles Hawk.

Mar.

Total: 35.000 hombres.

5 destructores.

6 fragatas.

27 escoltas costeras.

7 transportes rápidos.

6 dragaminas de flota.

8 dragaminas costeros.

27 buques de desembarco de carros.

18 buques semipesados de desembarco.

38 embarcaciones de desembarco.

38 patrulleros (de menos 100 toneladas).

Cuerpo de Infantería de Marina.

Total: 27.000 hombres.

1 división de Infantería de Marina.

1 brigada de Infantería de Marina.

2 batallones anfibios.

Aire.

Total: 85.000 hombres; 435 aviones de combate.

45 caza-bombarderos F-10 Supersabre.

50 interceptadores F-104G.

250 interceptadores F-86F.

25 cazas tácticos F-5A.

25 cazas diurnos F-84F.

40 aviones de reconocimiento RF-104G y RF-101.

100 aviones de transporte C-46, C-47, C-119 y C-123.

Aviones escuela T-6, T-33A, F-104F y PT-17.

En Tainen hay varias formaciones de la USAF, equipadas con cazas y misiles tácticos.

Reservas.

Unos 150.000 hombres.

PRINCIPALES SIGLAS UTILIZADAS EN ESTA SEGUNDA PARTE

ACCHAN	— *Allied Command, Chanel.*	— Mando Aliado del Canal.
ACE	— *Allied Command, Europa.*	— Mando Aliado Europeo.
ACLANT	— *Allied Command, Atlantic.*	— Mando Aliado del Atlántico.
ADC	— *Air Defence Command.*	— Mando Aéreo de la Defensa.
AFCENT	— *Allied Forces, Central Europe.*	— Fuerzas Aliadas de Europa Central.
AFMED	— *Mediterranean Command.*	— Mando Mediterráneo (de las Fuerzas Aliadas).
AFNORTH	— *Allied Forces, Northern Europe.*	— Fuerzas Aliadas en el Norte de Europa.
AFSOUTH	— *Allied Forces, Southern Europe.*	— Fuerzas Aliadas en el Sur de Europa.
ANZUS	— *Australia-New Zeland-United States.*	— Pacto de seguridad entre Australia, Nueva Zelanda y los Estados Unidos.
ASW	— *Antisubmarine Warfare.*	— Guerra antisubmarina.
BAOR	— *British Army of the Rhine.*	— Ejército Británico del Rhin.
BMD	— *Ballistic Missile Defence.*	— Defensa contra Misiles Balísticos.
BMEWS	— *Ballistic Missile Early Warning System.*	— Sistema de Alarma avanzada contra misiles balísticos.
BUIC	— *Back-up Interceptor Control.*	— Control de interceptación defensiva.
CAFDA	— *Air Defence Command (Fr.).*	— Mando Aéreo de la Defensa (francés).
CATAC	— *Tactical Air Command (Fr.).*	— Mando Aerotáctico (francés).
CENTAG	— *Central Army Group (AFCENT).*	— Grupo de Ejércitos Central (del AFCENT).
CENTO	— *Central Treaty Organization.*	— Organización del Tratado Central.
COTAM	— *Transport Command (Fr.).*	— Mando (francés) de Transporte.
CRS	— *Compagnies Republicaines de Sécurité (Fr.).*	— Compañías Francesas de Seguridad.
FATAC	— *Tactical Air Force (Fr.).*	— Fuerza Aerotáctica (francesa).
FBMS	— *Fleet Ballistic Missile Submarine.*	— Submarino de la Flota de misiles balísticos.
GPF	— *General Purpose Forces.*	— Fuerzas de misiles generales.
ICBM	— *Intercontinental Ballistic Missile.*	— Misil balístico intercontinental.
LSF	— *Logistic Support Force.*	— Fuerza de Apoyo Logístico.
MAC	— *Military Airlift Command.*	— Mando del Transporte Aéreo Militar.
MACV	— *Military Assistance Command, Vietnam.*	— Mando de la Ayuda Militar en Vietnam.
NADGE	— *NATO Air Defence Ground Environment.*	— Medios terrestres de la Defensa Aérea NATO.
NATO	— *North Atlantic Treaty Organization.*	— Organización del Tratado del Atlántico Norte.
NAVSOUTH	— *Naval Command (AFSOUTH).*	— Mando Naval (de las Fuerzas Aliadas en el Sur de Europa).
NDAC	— *Nuclear Defense Affairs Committer.*	— Junta de Defensa Nuclear.
NORAD	— *North American Air Defence.*	— Mando Aéreo de la Defensa Norteamericana (USA y Canadá).
NORTHANG	— *Northern Army Group (AFCENT).*	— Grupo de Ejércitos Septentrionales de Europa Central.
NPG	— *Nuclear Planning Group.*	— Grupo de Planificación Nuclear.
PACAF	— *Pacific Air Forces.*	— Fuerzas Aéreas del Pacífico.
RAF	— *Royal Air Forces.*	— Reales Fuerzas Aéreas Británicas.
RCT	— *Regimental Combat Teams (Norway).*	— Equipos Regimentales de Combate (Noruega).
SAC	— *Strategic Air Command (USA).*	— Mando Aéreo Estratégico (EE. UU.).
SACEUR	— *Supreme Allied Commander, Europe.*	— Jefe Supremo Aliado en Europa.
SACLANT	— *Supreme Allied Commander, Atlantic.*	— Jefe Supremo Aliado en el Atlántico.
SAGE	— *Semi-Automatic Ground Environment System.*	— Sistema de medios terrestres semiautomáticos.
SAS	— *Special Air Service (Australia).*	— Arma Aérea especial.
SEATO	— *South-East Asia Treaty Organization.*	— Organización del Tratado del Sudeste de Asia.
SHAPE	— *Supreme Headquarters, Allied Powers in Europe.*	— Cuartel General de las Potencias Aliadas en Europa.
TAC	— *Tactical Air Command.*	— Mando aéreo-táctico.
UNFICYP	— *UNO Force in Cyprus.*	— Fuerzas de la ONU, en Chipre.
USAF	— *United States Air Force.*	— Fuerzas Aéreas de los EE. UU.
USAFE	— *Us Air Forces, Europe.*	— Fuerzas Aéreas de los EE. UU. en Europa.

Bibliografía

LIBROS

LA GUERRA PSICOLOGICA, por Fernando Frade Merino. Un volumen en rústica de 22 por 15 cm. 192 páginas. Editado por la Compañía Bibliográfica, S. A. Madrid.

El tema de la guerra psicológica no ha sido tratado en España más que esporádicamente y casi siempre en publicaciones profesionales, por lo que su conocimiento queda, generalmente, limitado al público militar. Sin embargo, es un tema de gran interés para todo el mundo: políticos, economistas, especialistas en publicidad, etc., y lo demuestra el hecho de la importancia que conceden a su estudio las naciones de todas las tendencias. Tan sólo en la URSS hay más de 6.000 escuelas que, directa o indirectamente, se relacionan con esta cuestión; Estados Unidos cuenta con bastantes de ellas, y la China comunista rinde un verdadero culto a estas enseñanzas.

El autor de esta obra, Teniente Coronel de Artillería diplomado de Estado Mayor, que puede ser considerado por sus diversos trabajos sobre la materia como una autoridad en la misma, se graduó de esta especialidad en la Escuela Especial del Ejército de los Estados Unidos en Fort Bragg. Con estilo sencillo y preciso va mostrando los secretos de este tipo de guerra, y a través de los ocho capítulos, en que divide su obra, el lector va adentrándose en todos los aspectos de la guerra psicológica, aspectos estos que nos ayudarán a discernir con más base muchos hechos que de otro modo resultan confusos o contradictorios.

Puede, pues, recomendarse la lectura de este libro, que recientemente ha sido declarado, por Orden ministerial, de interés para el Ejército del Aire.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, diciembre de 1967, núm. 312.—La obra de Espeña en Guinea Ecuatorial.—El General O'Donnell, en el primer centenario de su muerte.—El oráculo bubi.—Una sublevación carlista.—Inauguración del ciclo de conferencias del Instituo de Estudios Africanos.—Dos notables congresos españoles de orientalistas e islamistas.—Melilla: Planificada.—Ceuta: Noticiario.—Melilla: Noticiario.—Guinea Ecuatorial: Fiestas patronales en Santa Isabel.—Noticiario.—Ifni: La obra española.—Noticiario.—Sahara: Aaiun se viste de fiesta.—Noticiario.—Información africana: Panorama político en torno al río Senegal.—Los últimos de Bukavu. — Rodesia, una incógnita ante el futuro.—Actualidad de Argelia. — Historia de 30 días. — Mundo islámico: Los cambios de Aden y el Yemen en el futuro de Arabia del Sur.—Nasser vuelve a mostrarse intransigente.—Historia de 30 días.—Actividades comunistas en el Mundo Afroasiático: Diplomacia y estrategia soviética en el Mediterráneo.—¿Un Mediterráneo rojo?—Noticiario.—La producción minera africana.—Revista de Prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, núm. 260, octubre de 1967.—Entrevista a Mme. Biancotto. — Trofeo «León Biancotto».—Un gran desconocido: el V. a V.—Jorge Solé Labré.—B. O. del RACE.—Lockheed L-1011.—Vuelta aérea a Cataluña.— Carta a Núñez.— F-27 de Iberia.—«Turboporter».—Noticiario Gráfico.—Campeonato Mundial de Vuelo Libre.

Avión, noviembre de 1967, núm. 261.—Trofeo L. Biancotto en Dax.—Exhibición del «Chinook». Campeonato de España de Paracaidismo Deportivo.—F-5 y CASA.—Hemos leído.—Historia de un vuelo a vela. Marserschmitt P-1101.—B. O. del RACE. Paracaidista por primera vez.—DHC «Caribou».— Marcas mundiales VSM.— Campeonato Mundial de Radio Control.

Energía Nuclear, núm. 48, julio-agosto de 1967.—Isótopos en la investigación médica y biológica.—Las aplicaciones médicas de los radioisótopos en el diagnóstico.—Los radioisótopos como agentes terapéuticos.—La gammagrafía, su estado actual y posibilidades futuras. — Los radioisótopos en el control industrial.—Generadores isotópicos de energía.—Empleo de trazadores radioactivos en investigación agrícola.—Estado actual, posibilidades futuras e impacto económico potencial de la conservación de alimentos por irradiación a escala comercial. — Consumo y aplicaciones de los radiosótopos en España en 1965 y 1966; papel de la Junta de Energía Nuclear.

Energía Nuclear. — Septiembre - octubre de 1967, núm. 49.—Estado actual y perspectivas futuras del tratamiento de combustibles irradiados en España.—Consideraciones políticas aerca del desarrollo y utilización de la desalación de la energía. Equipos electrónicos para medidas nucleares.—Planificación de la contabilidad analítica en centros de investigación.—Simposio celebrado en Estocolmo, entre los días 12 y 16 del mes de junio último, sobre «Medidas de la dosis de radiación».

Revista General de Marina, diciembre de 1967.—El 2 de Mayo madrileño, contado por un Alférez de Fragata.—La vida a bordo de la corbeta «Nautilus».—¿Conservación o mantenimiento?—Las fragatas de mañana.—Las lanchas coheteras de la flota rusa.—Guerra revolucionaria y guerra subversiva.—La XXII Asamblea General de las Naciones Unidas.—IV centenario del viaje de Alvaro de Mendaña.—Rota 1702: Un desembarco durante la guerra de Sucesión.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—Homenaje a un «señalero honorario» de la flota.—Noticiario.—Libros y Revistas.

INGLATERRA

Flight, núm. 3062, del 16 de noviembre de 1967.—El equipo de Bea.—El desfile de la Revolución.—Optimismo acerca del aerobús.—Palabras fuertes del Comité.—Helicópteros anglo-franceses.—Vehículos de colchón de aire.—El «Speys» internacional. Nuevo sistema de armas anglo-francés a bordo de los buques.—El Saturno y el Surveyor.

Flight, núm. 3063, del 23 de noviembre de 1967.—La devaluación y la Aviación.—«Eilats» insulares.—La devaluación, la industria, la Defensa y las Líneas Aéreas. El último informe de BIATA. — Cargamento aéreo: establecimiento de los hechos.—Poca seguridad británica en 1966.—La seguridad y las comunicaciones.—Relación de aviones comerciales.—Entusiasmo por la eficiencia.—La Industria aeronáutica alemana. — Proposiciones para Europa de la COMSAT.—Gran competencia por vender aviones a Bélgica.